



UNIVERSIDADE DE LISBOA
Faculdade de Medicina Veterinária

OSTEOMIELOTE VERTEBRAL PURULENTE EM SUÍNOS:
IMPACTO NA SEGURANÇA SANITÁRIA DA CARNE

DIOGO ALEXANDRE DA SILVA PIRES

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutora Maria Gabriela Lopes Veloso
Doutor Jorge Manuel de Jesus Correia
Dra. Natércia da Conceição Contente

ORIENTADOR

Dra. Natércia da Conceição
Garcia Contente

COORDINADOR

Doutor João de Bettencourt
Barcelos Cota

2019

LISBOA



UNIVERSIDADE DE LISBOA
Faculdade de Medicina Veterinária

OSTEOMIELITE VERTEBRAL PURULENTA EM SUÍNOS:
IMPACTO NA SEGURANÇA SANITÁRIA DA CARNE

DIOGO ALEXANDRE DA SILVA PIRES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutora Maria Gabriela Lopes Veloso
Doutor Jorge Manuel de Jesus Correia
Dra. Natércia da Conceição Contente

ORIENTADOR

Dra. Natércia da Conceição
Garcia Contente

COORIENTADOR

Doutor João de Bettencourt
Barcelos Cota

2019

LISBOA

Agradecimentos

Ao terminar o meu percurso académico, quero manifestar o meu agradecimento a todas as pessoas que permitiram a sua concretização.

Agradeço à minha família por todos os sacrifícios, incentivos e apoios incondicionais sem os quais não teria sido possível concluir esta fase do meu percurso académico.

Ao Professor João Bettencourt Cota, por ser um excelente profissional e pessoa, pela partilha do seu conhecimento na área da Inspeção Sanitária e pela valiosa ajuda ao encontrar uma orientadora e na elaboração desta dissertação.

À Dra. Natércia por ter aceitado orientar-me à última da hora e por todos os ensinamentos e conhecimento que me transmitiu durante o estágio.

À Dra. Ana Cláudia Eloy, Dra. Ana Barros, Dra. Cláudia e ao Senhor Garcia pela receção calorosa e pelo contributo a nível de conhecimento teórico e prático das funções que um Médico Veterinário Oficial deve desempenhar.

Aos meus grandes amigos de curso, João, Cláudia, Gonçalo e Teresa, pela sua amizade e apoio naquilo que foram épocas de exame sem fim e inúmeras peripécias que vamos recordar para sempre.

À Maria, por ter estado ao meu lado durante estes 5 anos, por ter estado sempre disponível para me ajudar em tudo o que precisei, por toda a paciência, carinho e compreensão.

Sem estas pessoas não teria sido possível, a elas, o meu sincero agradecimento.

Resumo

A Osteomielite Vertebral Purulenta (OVP) é a maior causa de reprovação total nos Suínos, causando prejuízos elevados às economias. Noutros países, as carcaças afetadas por um processo crónico de OVP são sujeitas a um processo de desmancha especializada com eventual aprovação das carnes resultantes. A reprovação parcial das zonas afetadas têm sido sugerida como alternativa. A corrente dissertação visa abordar o impacto que a OVP tem em Portugal através da análise de diversos indicadores de abate de suínos em 2018, bem como as suas lesões características, o possível impacto na salubridade das carcaças e por fim, explorar possíveis alternativas à medida sanitária atualmente em vigor em Portugal e noutros países da União Europeia (UE).

No ano de 2018 foram abatidos e sujeitos a inspeção 4.346.944 suínos, destes, 0,33% foram alvo de rejeição total. As Osteítes foram a causa de rejeição mais frequente, coincidindo com 33% (n=4.345) das rejeições totais *post mortem*.

Foram estudadas 40 carcaças reprovadas totalmente devido a OVP, sendo que 70% (n=28/40) correspondiam a machos. A condição corporal média obtida com o uso de escala desenvolvida nesta tese foi de 2,325. Nos 33 lotes analisados, 84,8% apresentava apenas um caso de OVP (n=28/33). Nas explorações analisadas 75% (n=21/28) apresentava apenas um caso de OVP. A presença de abscesso paravertebral verificou-se em 74,2% (n=23/31) das carcaças analisadas. O corte de cauda foi efetuado em 87,5% dos casos observados (n=28/32) e 59,38% dos animais apresentavam lesões de mordedura (n=19/32). Apenas foi possível a determinação da presença de fístula óssea em dois casos devido à divisão da carcaça. Relativamente à localização, os abscessos paravertebrais foram os mais frequentes, seguidos de abscessos nos músculos com 10% das carcaças afetadas (n=4/40) e no tecido subcutâneo dos membros, com 5% das carcaças (n=2/40) a exibirem abscessos nessa localização. Das 22 carcaças estudadas, 17 encontravam-se isentas de abscessos nas vísceras e no tecido muscular. As vértebras mais afetadas foram as torácicas e as sacrais, mais especificamente as vértebras T1, T2, S1, S2 e S3. O agente microbiológico mais prevalente nas amostras analisadas foi *Trueperella pyogenes*.

Foi identificado que 45% das carcaças (n=14/31) encontravam-se atingidas por um processo inflamatório crónico, podendo destas, 7 ser aprovadas para consumo segundo os critérios utilizados. A reprovação parcial das zonas afetadas por OVP crónica, aparenta não acarretar riscos adicionais para a saúde pública e pode mitigar os prejuízos económicos causados pela OVP em Portugal, embora devam ser elaborados estudos a nível nacional.

Palavras-chave: Médico Veterinário Oficial, Inspeção Sanitária, Suíno, Osteomielite Vertebral

Abstract

Purulent Vertebral Osteomyelitis (PVO) is the major cause of total rejection in pigs, leading to large economic losses to the economies of countries. In other countries, pig carcasses affected by a chronic PVO process are subjected to deboning with the approval of the resulting meat. Partial condemnation of the affected areas has also been suggested as one of the alternatives to deboning.

The current dissertation aims to address the impact of PVO in Portugal through the analysis of the slaughter indicators regarding 2018, as well as the characteristics of the lesions found, the possible impact on the safety of the analyzed carcasses, and finally, explore potential alternatives to the current sanitary decision in Portugal and other countries in the EU.

In the year 2018, 4.346.944 pigs were slaughtered and subjected to inspection, of which 0,33% were totally condemned. Osteitis was the most frequent cause of rejection, coinciding with 33% (n=4.345) of total *post mortem* rejections.

We studied 40 carcasses that had been totally rejected due to PVO, and 70% (n=28/40) corresponded to males. The average body condition recorded was 2,325. In the 33 lots analyzed, 84.8% had only one case of PVO (n=28/33). In the analyzed farms, 75% (n=21/28) presented only one case of PVO. The presence of paravertebral abscess was found in 74,2% (n=23/31) of the samples. Tail docking was observed in 87,5% of the cases (n=28/32) and 59,38% of the animals presented tail biting lesions (n=19/32). It was only possible to determine the presence of fistula in two samples due to the division of the carcass. Paravertebral abscesses were the most frequent, followed by abscesses in the muscles with 10% of the animals affected (n=4) and in the limbs, with 5% of the animals (n=2) exhibiting abscesses. Regarding the 22 carcasses analyzed, 17 were free from visceral and muscular abscesses. The thoracic and sacral vertebrae were the most affected, specially, T1, T2, S1, S2 and S3.

The most prevalent microbiological agent in the samples analyzed was *Trueperella pyogenes*.

Regarding the analyzed cases, 45% (n=14/31) were identified as being affected by a chronic inflammatory process, and 7 could've been approved for partial rejection, taking into account the criteria used in the study. Partial condemnation of areas affected by chronic PVO does not seem to pose additional risks to public health and is a sanitary decision that might reduce the economic damage caused by the disease, though large national studies should take place.

Keywords: Meat Inspection, Official Veterinarian, Pigs, Purulent Vertebral Osteomyelitis, Pyaemia.

Índice Geral

Agradecimentos.....	i
Resumo.....	ii
Abstract	iii
Índice Geral	iv
Lista de Figuras	vi
Lista de Gráficos.....	vii
Lista de Tabelas.....	viii
Lista de Abreviaturas.....	ix
I. Estágio Curricular.....	1
II. Introdução.....	2
III. Revisão Bibliográfica	3
1. Consumo de Carne de Suíno: Perspetiva histórica e atual.....	3
1.1. Perspetiva histórica do Consumo de Carne de Suíno	3
1.2. Perspetiva atual do consumo de carne de suíno.....	4
2. Papel do Médico Veterinário Oficial na defesa da Saúde Pública	11
2.1. Expedição dos animais e subsequente receção na abegoaria.....	13
2.2. Controlo do bem-estar animal	14
2.3. Inspeção <i>ante mortem</i>	16
2.4. Inspeção <i>post mortem</i>	19
2.5. Execução de Provas Laboratoriais.....	24
2.6. Controlo dos subprodutos e matérias de risco	24
2.7. Comunicação do parecer do MVO	25
3. Osteomielite Vertebral Purulenta	26
3.1. Definição geral e conceitos.....	26
3.2. Etiologia	27
3.3. Patogénese	28
3.4. Mordedura de Cauda	29
3.5. Critérios de decisão sanitária	31
3.5.1. Critérios de decisão sanitária em Portugal.....	31
3.5.2. Critérios de decisão sanitária noutros Estados Membros	32
IV. Estudo	33
1. Objetivos.....	33
2. Materiais e Métodos	33
2.1. Colheita de Amostras	33
2.2. Recolha de dados.....	34

2.3. Registo Fotográfico	36
2.4. Análise microbiológica do pus	36
2.5. Análise e Tratamento de dados	36
3. Resultados	37
3.1. Indicadores do abate de Suínos no ano de 2018 em Portugal	37
3.1.1. Volume de abate regular em 2018.....	37
3.1.2. Reprovações Totais no abate regular em 2018.....	38
3.1.3. Causas de Reprovação Total após exame <i>post mortem</i> em 2018.....	39
3.2. Osteomielite Vertebral Purulenta	41
3.2.1. Reprovações por lote e por exploração	41
3.2.2. Distribuição da Osteomielite Vertebral Purulenta por Sexo	43
3.2.3. Condição Corporal das carcaças afetadas por OVP	44
3.2.4. Localização das Lesões de OVP	45
3.2.5. Presença de Fístula e Cápsula	47
3.2.6. Presença de Abscesso Paravertebral	48
3.2.7. Corte e mordedura de cauda.....	49
3.2.8. Número e localização de abscessos por carcaça (excluindo lesões vertebrais e paravertebrais).....	50
3.2.9. Presença de Abscessos nas vísceras e tecido muscular.....	52
3.2.10. Resultados da Análise microbiológica	53
3.2.11. Avaliação da Salubridade das Carcaças	55
4. Discussão dos Resultados.....	56
5. Conclusão.....	63
Bibliografia	65

Lista de Figuras

Figura 1 - Evolução da Osteomielite através de um microabcesso (Adaptado de Zachary, 2017).....	27
Figura 2 - Presença de cápsula numa vértebra (Original)	47
Figura 3 - Abcesso Paravertebral íntegro (à esquerda) e abcesso seccionado (à direita) (Original)	48
Figura 4 - Mordedura de Cauda e Abscessos no tecido subcutâneo (Original).....	49
Figura 5 - Lesões de OVP Aguda (Original).....	55
Figura 6 - Lesões de OVP Crónica (Original).....	55

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Crescimento populacional de gado na UE (Adaptado de Heidorn <i>et al.</i> , 2017)	7
Gráfico 2 - Produção de carne (Milhão de T) por espécie na UE (Adaptado de Heidorn <i>et al.</i> , 2017)	8
Gráfico 3 - Índice de preços para a carne das espécies selecionadas (Adaptado de Heidorn <i>et al.</i> , 2017)	9
Gráfico 4 - Cotação da carcaça E 57% em Portugal (Bolsa do Porco, 2019a)	10
Gráfico 5 - Evolução do efetivo nacional (Bolsa do Porco, 2019b)	11
Gráfico 6 - Volume de abate regular em 2018 (Dados do SIPACE)	37
Gráfico 7 - Reprovação no abate regular em 2018 (Dados do SIPACE)	38
Gráfico 8 - Causas de Reprovação Total <i>post mortem</i> em 2018 (Dados do SIPACE)	39
Gráfico 9 - Topografia das reprovações totais <i>post mortem</i> (Dados do SIPACE)	40
Gráfico 10 - Número de Reprovações totais devido a OVP por lote	41
Gráfico 11 - Número de Reprovações totais devido a OVP por exploração	42
Gráfico 12 - Distribuição da OVP por sexo	43
Gráfico 13 - Condição Corporal das carcaças analisadas	44
Gráfico 14 - Localização no esqueleto axial das lesões de OVP	45
Gráfico 15 - Frequência das lesões de OVP por Vértebra	46
Gráfico 16 - Incidência de Abscessos Paravertebrais	48
Gráfico 17 - Número de abscessos por carcaça (excluindo lesões vertebrais e paravertebrais)	50
Gráfico 18 - Localização dos abscessos	52

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Consumo humano de carne <i>per capita</i> (Adaptado de INE,2017).....	5
Tabela 2 - População de Suínos na UE em 2017. (Adaptado de Heidorn <i>et al.</i> , 2017)	6
Tabela 3 - Decisões Sanitárias do MVO após a inspeção <i>ante mortem</i> (Daniel, 2018; Gil, 2000; Vieira-Pinto <i>et al.</i> , 2013).....	18
Tabela 4 - Simplificação do Regulamento (EU) n°. 219/2014 (adaptado de Azevedo, 2016)	21
Tabela 5 - Decisões sanitárias do MVO após inspeção <i>post mortem</i> (Azevedo, 2016; Daniel, 2018; Vieira-Pinto <i>et al.</i> , 2013)	22
Tabela 6 - Valores estatísticos da condição corporal	44
Tabela 7 - Frequência de fístula e cápsula	47
Tabela 8 - Frequência do Corte de Cauda.....	49
Tabela 9 - Associação da mordedura de cauda com o corte	50
Tabela 10 - Localização dos abscessos por carcaça	51
Tabela 11 - Frequência de abscessos nas vísceras e músculos.....	52
Tabela 12 - Resultados da análise microbiológica.....	54

Lista de Abreviaturas

AINE - Anti-inflamatórios não esteróides

AO - Auxiliar Oficial

BEA - Bem-Estar Animal

CE - Comunidade Europeia

CIS - Corpo de Inspeção Sanitária

DAV - Divisão de Alimentação e Veterinária

DGAV - Direção Geral de Alimentação e Veterinária

EET - Encefalopatias Espongiformes Transmissíveis

EU – European Union (União Europeia)

GMD - Ganho Médio Diário

HACCP - Hazard Analysis and Critical Control Point

IL-1 – Interleucina-1

IL-6 -Interleucina-6

IRCA - Informações Relativas à Cadeia Alimentar

Kg – Quilograma

LCR- Líquido cefalorraquidiano

MVO - Médico Veterinário Oficial

MRE - Matérias de Risco Específico

OVP - Osteomielite Vertebral Purulenta

PNPR - Plano Nacional de Pesquisa de Resíduos

SIPACE - Sistema de Informação do Plano de Aprovação e Controlo de Estabelecimentos

TNF- α - Fator de necrose tumoral- α

I. Estágio Curricular

O estágio decorreu na Divisão de Alimentação e Veterinária (DAV) de Setúbal e em dois matadouros dessa mesma região, no período compreendido entre 27 de Setembro de 2018 e o dia 1 de Fevereiro de 2019. O principal objetivo do estágio curricular foi acompanhar e participar nas atividades de Inspeção Sanitária (IS) nos matadouros e também no dia a dia da DAV. Durante o estágio curricular foi possível observar não só o abate de Suínos (nos quais a dissertação se foca), mas também de Bovinos e Ovinos, o que permitiu valorizar conceitos anteriormente apreendidos e ainda contribuir para a interiorização de novos métodos de trabalho relativamente ao papel do Médico Veterinário Oficial (MVO). Foi também dada prioridade à colheita e análise de amostras de Osteomielite Vertebral Purulenta (OVP) em Suínos.

No que concerne a atuação na área da Inspeção Sanitária, na qualidade de estagiário, foi realizada juntamente com os MVO e Auxiliares Oficiais (AO) a Inspeção *ante mortem* e visualização das Informações Relativas à Cadeia Alimentar (IRCA), a vistoria do abate e dos métodos de insensibilização, a Inspeção *post mortem* da carcaça e vísceras, a visualização das análises de *Trichinella spiralis* e a introdução no sistema dos resultados do abate e da pesquisa de *Trichinella*. Foi ainda possível compreender o papel fundamental do MVO na defesa da Saúde Pública, atuando não só na linha de abate, mas também fora dela nos Serviços Oficiais, protegendo os interesses do Estado, cidadãos, produtores e operadores das unidades de transformação.

No que toca à colheita e análise de amostras, foram colhidas e registadas amostras de pus de todos os casos de osteomielite vertebral purulenta observados. Nos casos em que se mostrou necessário, foi colhido também o material purulento de abscessos disseminados pela carcaça.

II. Introdução

Para garantir a livre circulação e a salubridade dos produtos de origem animal destinados ao consumo humano, é fundamental que sejam efetuados sistematicamente procedimentos afetos à Inspeção Sanitária levados a cabo pelo Médico Veterinário Oficial. Estes procedimentos permitem cumprir os mais altos padrões no que diz respeito aos caracteres organoléticos, teores nutricionais e critérios higiénicos. O Regulamento Europeu (CE) N.º 854/2004 regula e uniformiza os controlos oficiais a nível Europeu, conferindo ao MVO a responsabilidade de tomar decisões sanitárias relativamente aos géneros alimentícios de origem animal (Regulamento Europeu (CE) N.º 854/2004).

A Osteomielite Vertebral Purulenta, é a maior causa de reprovação total nos Suínos. Não é abordada especificamente no Regulamento Europeu (CE) N.º 854/2004 como motivo de rejeição total, contudo, é afirmado que a carne deve ser declarada imprópria para consumo se for proveniente de animais afetados por doença generalizada, como septicémia ou piémia (situação na qual a OVP se insere) (Regulamento Europeu (CE) N.º 854/2004).

Em Portugal a decisão sanitária relativamente aos casos de OVP é de reprovação total da carcaça e respetivas vísceras. O resultado desta decisão sanitária acarreta prejuízos significativos para os produtores e para a economia nacional (Azevedo, 2016).

Na Dinamarca, as carcaças afetadas por OVP com estados crónicos de infeção devido a piémia e caracterizados pela existência de abscessos bem encapsulados são sujeitas à separação cuidadosa do tecido muscular do tecido ósseo com o intuito de identificar lesões purulentas na profundidade dos grandes grupos musculares. O risco associado ao consumo da carne de suíno sujeita a este procedimento é considerado ínfimo (Bækbo, Petersen, Larsen, & Alban, 2015, 2016). A alternativa relativamente à desmancha das carcaças, é a reprovação parcial das partes afetadas. Apesar de estudos recentes indicarem que a saúde dos consumidores não é colocada em causa, esta opção pode levar a um aumento do número de abscessos encontrados a jusante da Inspeção Sanitária, prejudicando a opinião pública dos consumidores relativamente a estes géneros alimentícios (Bækbo *et al.*, 2015, 2016; Collins & Huey, 2015).

A Inspeção Sanitária encontra-se em permanente evolução, tendo sido recentemente alvo de alterações no que diz respeito à Inspeção de Suínos com a introdução do Regulamento N.º 219/2014, mais especificamente nos métodos de inspeção *post mortem*. O Regulamento Europeu (CE) N.º 854/2004 confere aos estados membros a possibilidade de implementar alterações à

Inspeção Sanitária de Suínos de engorda, desde que a análise de risco garanta a inexistência de perigo para a Saúde Pública e Saúde Humana (EFSA, 2011).

Tendo em conta os fatores anteriormente mencionados, a corrente dissertação de mestrado visa abordar o impacto que a OVP tem em Portugal, as suas lesões características, e explorar alternativas à medida sanitária atualmente em vigor em Portugal e noutros países da União Europeia (UE).

III. Revisão Bibliográfica

1. Consumo de Carne de Suíno: Perspetiva histórica e atual

1.1. Perspetiva histórica do Consumo de Carne de Suíno

De modo a sobreviver e reproduzir-se, todas as espécies necessitam de acesso a uma fonte de nutrientes adequada ao seu organismo. O ser humano não é exceção e rege-se pelos princípios anteriormente mencionados. Devido ao consumo de alimentos insalubres e com propriedades nutricionais deficientes, até há relativamente pouco tempo, grande parte da população mundial enfrentava fortes repercussões na sua saúde (Kopper, Calderón, Schneider, Domínguez, & Gutiérrez, 2009).

A carne é um alimento indispensável na alimentação humana. Constitui uma fonte proteica importante, contendo na sua composição todos os aminoácidos essenciais, sendo ainda um alimento com baixo teor calórico devido à escassez de hidratos de carbono. É uma fonte importante de ácidos gordos essenciais, vitaminas do complexo B, como a cobalamina e de minerais como o ferro e zinco (Palma, 2010).

Dados históricos sugerem que o Porco foi domesticado algures no ano de 4900 A.C. na China, tendo sido posteriormente introduzido na Europa em 1500 A.C. O Porco tem tido um papel fundamental para a humanidade desde a sua domesticação, não só como fonte alimentar mas também por possuir um papel social, religioso e cultural (Moeller & Crespo, 2009).

Ainda na antiguidade clássica foram estabelecidos os primeiros protocolos de inspeção sanitária, tendo sido elaboradas nos livros do Levítico e do Deuterónimo listas dos animais “limpos”, ou adequados ao consumo. A decisão de interditar o consumo de carne de suínos pelos clérigos afetos às religiões Judaica e Muçulmana teria sido tomada com base na ligação entre o seu consumo e o definhamento progressivo e arrastado das suas populações, acabando por levar ao estabelecimento das listas de animais aprovados para consumo constantes nesses textos (Collins & Huey, 2015).

A evolução do conhecimento no campo da ciência no século XIX permitiu a criação de mecanismos e soluções para prevenir a disseminação de doenças causadas por bactérias e parasitas presentes

nas espécies animais. De modo geral, sabe-se que a carne, nessa altura, seria maioritariamente proveniente de animais doentes, e por conseguinte, insalubre e pouco nutritiva (Ninios, Lundén, Korkeala, & Fredriksson-Ahomaa, 2014).

Até ao final do século seriam feitas inúmeras descobertas relacionando o consumo de carne com a transmissão de doenças bacterianas e parasitárias. Um dos achados mais notáveis foi a demonstração na década de 1860, de que *Trichinella*, um parasita responsável pela emaciação progressiva do ser humano, era transmitido pelo consumo de carne de suíno. Ainda hoje todas as carcaças de suíno antes de serem colocadas no mercado para consumo humano são testadas para a presença deste parasita devido ao seu importante impacto na saúde pública (Ninios *et al.*, 2014).

Este tipo de descobertas permitiu o crescimento da Medicina Veterinária, impulsionando o papel do Médico Veterinário como Inspetor Sanitário e guardião da Saúde Pública. Em 1892, o Veterinário Alemão Robert Van Ostertag, viria revolucionar o campo da Medicina Veterinária publicando um Manual de Inspeção Sanitária que serviria de base para o futuro da Inspeção Sanitária. As constantes melhorias verificadas nos produtos de origem animal são sinal do triunfo da Inspeção Sanitária. A transmissão de zoonoses foi reduzida exponencialmente e a transmissão de organismos patogénicos ao ser humano através do consumo de carne é uma rara ocorrência nos dias de hoje em países desenvolvidos (Ninios *et al.*, 2014). A sanidade animal, aliada à qualidade higiénica dos procedimentos de abate e de produção de géneros alimentícios são certamente a melhor forma de garantir que os alimentos são salubres e inócuos para a saúde pública (Matos *et al.*, 2005).

1.2. Perspetiva atual do consumo de carne de suíno

Devido à sua capacidade de se adaptar às inúmeras condições ambientais presentes no mundo, os suínos continuam a representar um dos pilares da alimentação humana. Um dos fatores que explicam a sua versatilidade e adaptabilidade às diversas condições edafoclimáticas, é que apesar de ser um animal monogástrico tem a capacidade de digerir alimentos à base de forragens e de cereais (Moeller & Crespo, 2009).

A pecuária é uma indústria dinâmica que continua a evoluir de acordo com fatores externos que modelam a agricultura em todo o mundo. Entre estes fatores inclui-se a competição de outras fontes proteicas e a pressão económica para obter lucro. Os operadores económicos debatem-se então para manter o seu negócio viável através da melhoria das instalações, genética, nutrição e acima de tudo através do manejo e da saúde dos animais, nos quais o papel do Médico Veterinário é

essencial (Moeller & Crespo, 2009).

Nas últimas décadas, o consumo global de carne tem aumentado consistentemente, de tal modo que o consumo de carne nos países desenvolvidos duplicou desde 1980. O crescimento do consumo de carne de suíno e de aves em detrimento de outras carnes (nas quais se inclui principalmente a de bovino) deve-se sobretudo ao reduzido preço destas carnes em comparação com outras e ao facto de serem mais saudáveis do ponto de vista nutricional, sobretudo no que diz respeito ao teor de gordura (Helder, 2012).

Ao contrário do que ocorreu no passado, onde Portugal possuía um grau de autoaprovisionamento próximo de 100%, atualmente o país não tem capacidade para satisfazer as necessidades de consumo de carne de suíno da sua população, atingindo um grau de autoaprovisionamento de apenas 69,8% em 2017 (INE, 2017).

A carne de suínos tem um peso relevante na alimentação dos portugueses. Esta carne é a mais consumida em Portugal, com um consumo de 43,7 kg por habitante, seguida imediatamente pela carne de aves com 42,1 kg por habitante. Estas carnes perfizeram um total de 75,2% do consumo humano de carne *per capita* em Portugal no ano de 2017 (Tabela 1).

Tabela 1 - Consumo humano de carne *per capita* no ano de 2017 (Adaptado de INE)

Tipo de carnes	Consumo humano de carne per capita (kg/habitante/ano)
Total de carnes e miudezas	114
Carne de bovinos	18,9
Carne de suínos	43,7
Carne de ovinos e caprinos	2,3
Carne de equídeos	-
Carne de animais de capoeira	42,1
Outras carnes	2,2
Miudezas	4,8

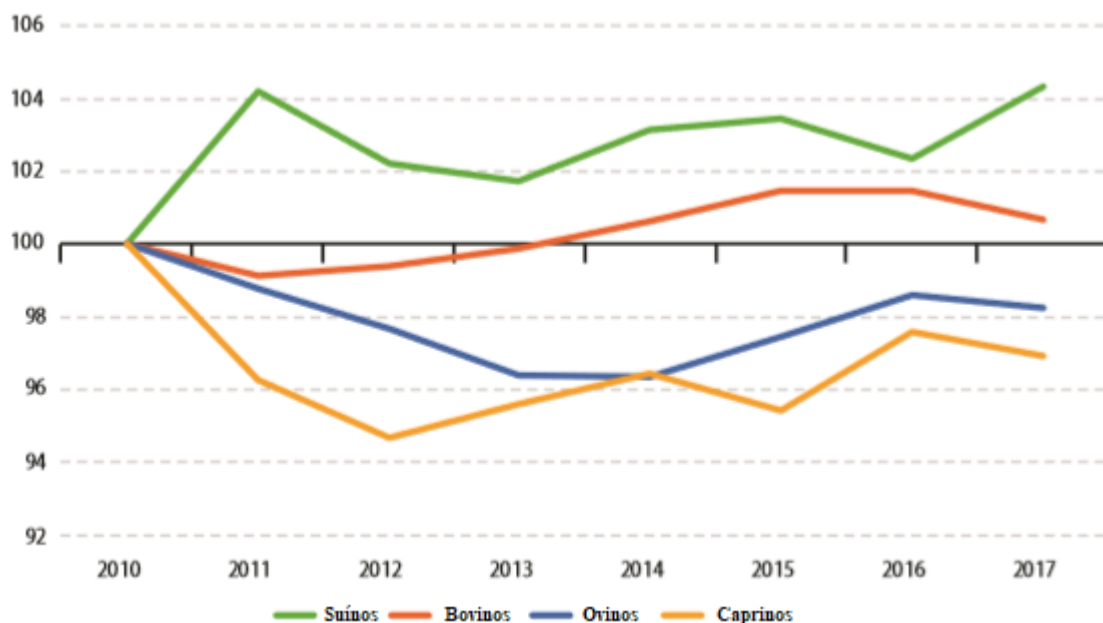
O efetivo nacional português corresponde apenas a 1,4% do efetivo Europeu, contabilizando 2,2 milhões de cabeças de suíno. Os grandes produtores a nível Europeu, por ordem decrescente, são a Espanha (20%), Alemanha (18,4%), França (8,73%), Dinamarca (8,53%), Holanda (8,2%) e Polónia (7,93%) (Heidorn *et al.*, 2017). A Tabela 2 revela a dimensão da suinicultura a nível Europeu, e mostra o peso que Portugal tem relativamente aos outros estados-membros nesta atividade económica.

Tabela 2 - População de Suínos na UE em 2017 (Adaptado de Heidorn *et al.*, 2017)

	Suínos (Milhões de cabeças de suínos)
UE 28	150
Alemanha	27,6
Albânia	0,2
Áustria	2,8
Bélgica	6,1
Bósnia	0,5
Bulgária	0,6
Chéquia	1,5
Chipre	0,4
Croácia	1,1
Dinamarca	12,8
Eslováquia	0,6
Eslovénia	0,3
Estónia	0,3
Espanha	30,0
França	13,1
Finlândia	1,1
FYROM	0,2
Grécia	0,7
Holanda	12,3
Hungria	2,9
Irlanda	1,6
Itália	8,6
Kosovo	-
Letónia	0,3
Lituânia	0,6
Luxemburgo	0,1
Malta	0,0
Montenegro	0,0
Polónia	11,9
Portugal	2,2
Roménia	4,4
Reino Unido	4,7
Sérvia	2,9
Suécia	1,4
Suíça	1,4

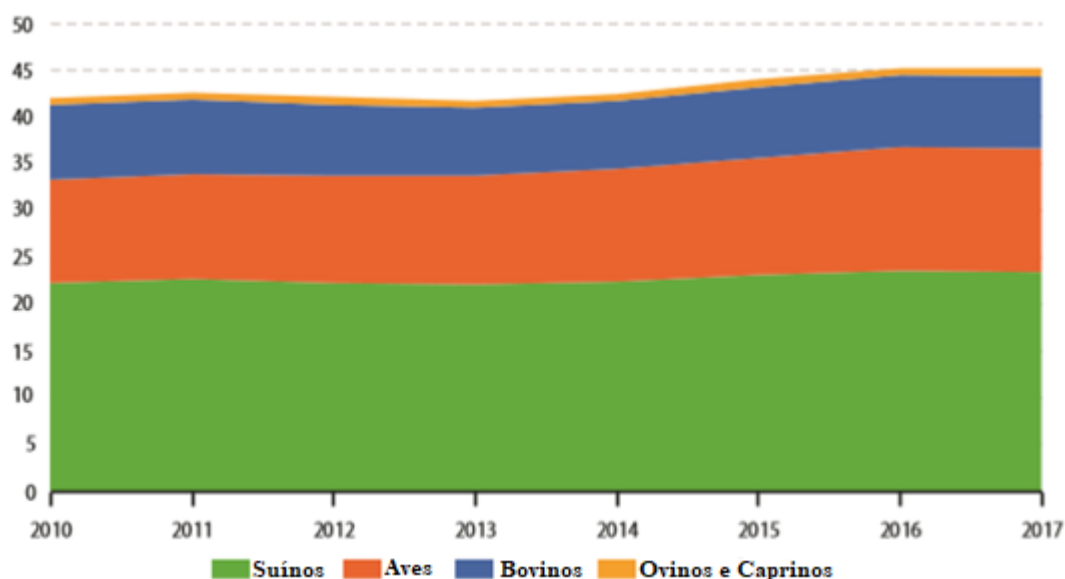
A população de Suínos na UE, após um forte crescimento no ano de 2010, sofreu uma estagnação no período compreendido entre 2011 e 2017. A situação da suinicultura é bastante favorável quando comparada relativamente à população de Caprinos e de Ovinos, onde houve uma redução do efetivo (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Crescimento populacional de gado na UE (Adaptado de Heidorn *et al.*, 2017)



Em 2017 foram produzidas 45,2 milhões de toneladas de carne, das quais 23,4 milhões de toneladas correspondiam a carne de suíno (Gráfico 2). A carne de Suíno foi deste modo a mais representada, seguida da carne de Aves (13,2 milhões de toneladas) que apresenta um crescimento acumulado de 20,7% desde 2010. De um modo geral, a carne de Bovino (7,8 milhões de toneladas) e a carne de Ovinos e Caprinos (0,8 milhões de toneladas) têm visto a sua produção a manter-se relativamente estável nos últimos anos (Heidorn *et al.*, 2017).

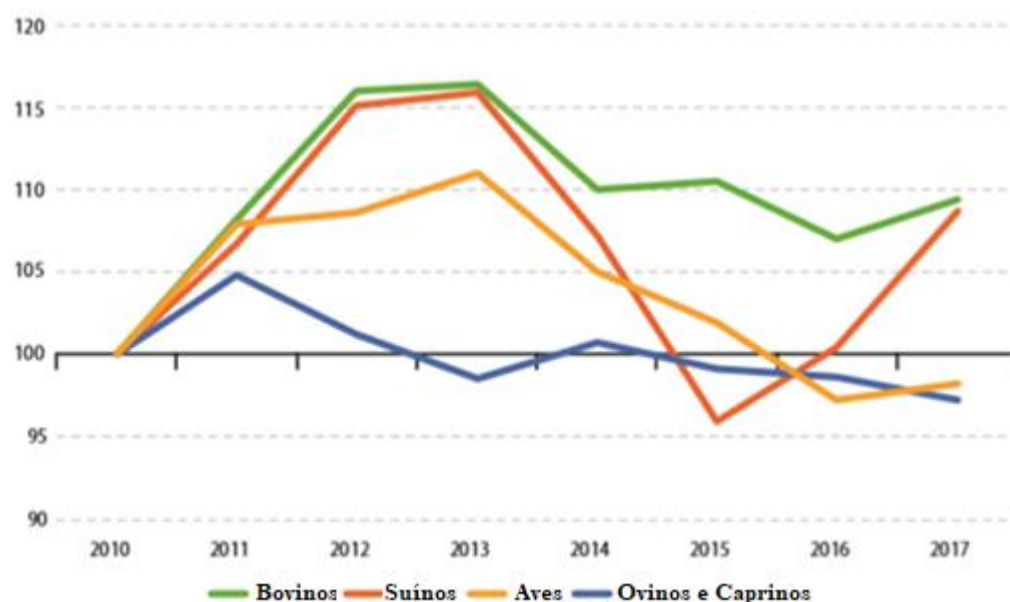
Gráfico 2 - Produção de carne (Milhão de T) por espécie na UE (Adaptado de Heidorn *et al.*, 2017)



No que diz respeito ao índice de preços, este consiste na média ponderada dos preços para uma determinada classe de bens ou serviços, numa determinada região, durante um determinado intervalo de tempo. A sua análise permite avaliar o comportamento dos consumidores e o suprimento dos produtos nos mercados.

Relativamente ao índice de preços para a carne de suínos a nível da UE, no Gráfico 3 visualizamos que, partindo da base em 2010, é possível constatar um forte crescimento até 2012, ano em que houve estagnação da cotação. Em 2013, a cotação desceu acentuadamente até atingir o mínimo deste período em 2015. Ocorreu uma recuperação da cotação até 2017, tendo contudo a cotação atingida ser inferior à obtida em 2013 (Heidorn *et al.*, 2017).

Gráfico 3 - Índice de preços para a carne das espécies seleccionadas (Adaptado de Heidorn *et al.*, 2017)

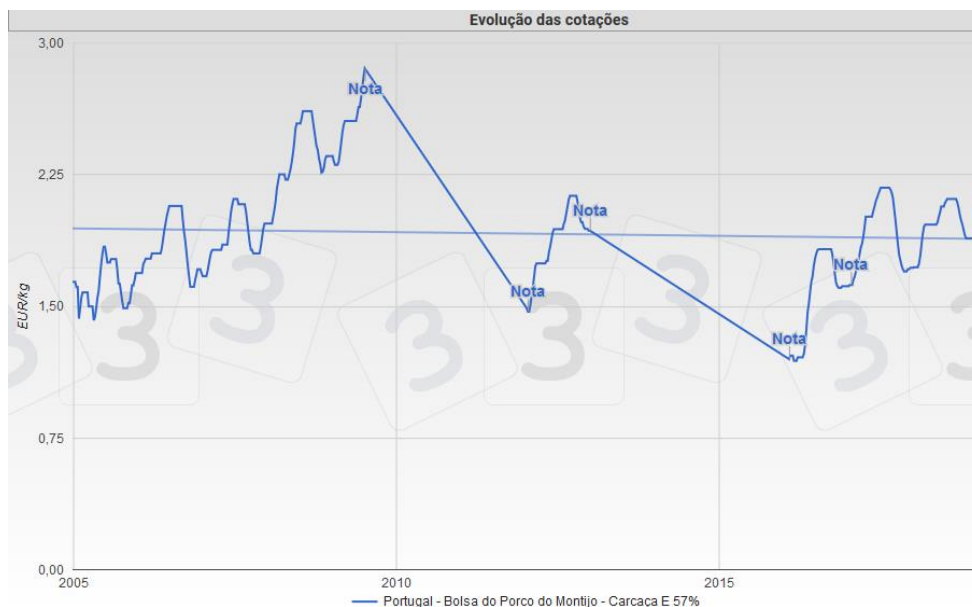


As carcaças de suíno são classificadas de acordo com o sistema de classificação SEUROP. Neste sistema as carcaças podem ser classificadas em Superior (S), Excelente (E), Muito bom (U), Bom (R), Mediano (O), Pobre (P), sendo as categorias atribuídas de acordo com a relação do peso com a espessura do tecido adiposo e do tecido muscular.

Em Portugal é utilizada a carcaça E 57% (carcaça com desenvolvimento muscular excecional, perfil muscular muito convexo e com 57% de carne magra) para definir a cotação base dos Suínos. Ao longo dos anos a cotação dos suínos em Portugal tem variado bastante, como é perçetível no Gráfico 4. No ano de 2009 em Portugal a cotação para uma Carcaça E 57% chegou a atingir os 2,86€/kg. Em 2012, após uma descida acentuada, a cotação atingiu 1,49€/kg, praticamente metade do valor registado 3 anos antes. Nesse mesmo ano ocorreu ainda uma recuperação do valor para 2,13€/kg até Setembro. Até 2016 a tendência foi sempre de descida, chegando a cotação a bater nos 1,19€/kg, valores que colocavam em causa a sustentabilidade das explorações nacionais. Em 2019, a cotação da Carcaça E 57% correspondia a 1,95€/kg.

A cotação da carcaça é indicativa da saúde económica da suinicultura. Valores elevados permitem aos produtores arrecadar mais lucros, enquanto que cotações reduzidas como as que ocorreram em 2016 podem colocar em causa a suinicultura pelo facto de a venda das carcaças não cobrir os seus custos de produção.

Gráfico 4 - Cotação da carcaça E 57% em Portugal (Bolsa do Porco, 2019a)



Em Portugal, o efetivo nacional de suínos tem assistido a um crescimento sustentado nos últimos 10 anos, tendo passado das 1.945.000 cabeças de gado em 2008 para as 2.165.000 cabeças em 2017 (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Evolução do efetivo nacional (Bolsa do Porco, 2019b)



2. Papel do Médico Veterinário Oficial na defesa da Saúde Pública

Para garantir a livre circulação e a salubridade dos produtos de origem animal destinados ao consumo humano, é fundamental que sejam efetuados sistematicamente procedimentos afetos à Inspeção Sanitária sobre o animal e produtos que a sua desmancha origina. Nestes procedimentos incluem-se a salvaguarda dos efetivos nacionais contra doenças infectocontagiosas, doenças hereditárias e ainda intoxicações, bem como a prevenção das zoonoses ocupacionais a que os trabalhadores dos matadouros se encontram expostos (Regulamento Europeu (CE) N°. 854/2004). A Inspeção Sanitária contribui ainda para a produção de carnes cujas propriedades organoléticas sejam do agrado do consumidor, ao satisfazer o cliente em relação à cor, grão, suco e cheiro, e através da evidência de teores nutritivos compatíveis com produtos de qualidade (Ninios *et al.*, 2014). Como tal, para que subsista eficiência e eficácia na apreciação higiénica destes produtos, torna-se imprescindível a participação de um técnico diplomado em Medicina Veterinária neste processo: O Médico Veterinário Oficial (Gil, 2000).

Em Portugal e na UE, os controlos oficiais de produtos de origem animal destinados ao consumo humano regem-se pelo Regulamento Europeu (CE) N.º. 854/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, publicado a 29 de Abril de 2004 (Regulamento Europeu (CE) N.º. 854/2004).

Este diploma vem articular os Estados Membros da EU e coadunar os procedimentos desenvolvidos pela Inspeção Sanitária a nível Europeu. Estabelece ainda que os controlos oficiais dos produtos de origem animal devem englobar não só todos os detalhes relativos à saúde pública, mas também aqueles referentes à saúde e bem-estar animal (BEA); fica também definido que a legislação comunitária respeitante à segurança dos géneros alimentícios deve estar alicerçada em bases científicas comprovadas e que a natureza e intensidade dos controlos oficiais se devem basear sempre na análise de risco (Regulamento Europeu (CE) N.º. 854/2004).

Define-se Controlo Oficial como “qualquer forma de controlo efetuado pela autoridade competente para verificar o cumprimento da legislação alimentar, incluindo as normas de saúde animal e de bem-estar dos animais”. Incumbe ao Médico Veterinário Oficial (Veterinário habilitado a desempenhar essa função e cuja nomeação depende da autoridade competente), sob a responsabilidade da autoridade competente (Autoridade central de um determinado Estado-Membro), a realização dos controlos oficiais (Regulamento Europeu (CE) N.º. 854/2004). Estes controlos oficiais revelam-se fundamentais para garantir que os operadores de empresas do sector alimentar cumpram as regras de higiene e os parâmetros previstos na legislação (Regulamento Europeu (CE) N.º. 854/2004).

No que diz respeito à carne fresca, o MVO desempenha diversas obrigações não só como Inspetor Sanitário, mas também como Auditor (Regulamento Europeu (CE) N.º. 854/2004). Relativamente a estas obrigações como Auditor, salienta-se o facto de ser fundamental garantir que os procedimentos estabelecidos pelos operadores relativos à recolha, transporte, armazenagem, manuseamento, transformação, utilização ou eliminação de subprodutos de origem animal incluindo Matérias de Risco Específico (MRE) são cumpridos na íntegra; o MVO deve ainda assegurar que os procedimentos estabelecidos pelo Operador e baseados no HACCP impedem a comercialização de carne com anormalidades ou alterações fisiopatológicas, com contaminação fecal, e que não contenham MRE, a não ser os especificados na legislação e, por último, que foi produzida em conformidade com a legislação comunitária em matéria de Encefalopatias Espongiformes Transmissíveis (EET) (Regulamento Europeu (CE) N.º. 854/2004).

Como Inspetor Sanitário, o MVO é responsável no matadouro em que atua por diversas tarefas: a observação das guias de transporte, o exame dos animais em vida, o exame da carcaça e respetivas vísceras, sendo finalmente emitido um parecer sobre a salubridade da carne em questão. Não menos

importante, é a defesa do bem-estar dos animais que se destinam a abate, a higiene dos procedimentos de abate, a vigilância epidemiológica, a gestão dos subprodutos e MRE, os testes laboratoriais e ainda garantir que a marca de salubridade é aplicada somente aos produtos aptos para consumo (Regulamento Europeu (CE) N.º 854/2004).

2.1. Expedição dos animais e subsequente receção na abegoaria

O Médico Veterinário assistente da exploração de origem, deve garantir que os animais expedidos para o matadouro se encontram aptos para serem abatidos, elaborando para tal um documento no qual são mencionados os medicamentos utilizados na exploração de origem, a ocorrência de doenças, o estatuto sanitário e a identificação, entre outros parâmetros que atestam a sua aptidão para abate (Regulamento Europeu (CE) N.º 854/2004).

Por norma o MVO presente no matadouro desconhece a história do lote de animais enviado, e por esta razão são as Informações Relativas à Cadeia Alimentar que lhe permitem dirigir e efetuar uma Inspeção Sanitária de qualidade (Garcia, 2006).

De acordo com o Regulamento (CE) n.º 853/2004, compete ao operador económico a receção dos animais na abegoaria. Apesar do MVO não ser obrigado a comparecer à descarga do lote de animais, a sua presença é aconselhável não só para atuar como dissuasor de práticas nocivas, mas também para apurar as condições de transporte e o bem-estar dos animais que constituem o lote (Regulamento Europeu (CE) N.º 853/2004).

O Regulamento (CE) n.º 853/2004 imputa ainda diversas responsabilidades ao operador económico: compete ao operador atestar que o lote de animais rececionado está corretamente identificado, é acompanhado da IRCA respetiva, não é originário de explorações ou zonas com proibições de circulação, está limpo, saudável e num estado de bem-estar aceitável. O Operador Económico do matadouro tem o dever de alertar o MVO ao encontrar incongruências no lote para que se tomem medidas preventivas e corretivas. Também os Operadores económicos das empresas que criam suínos com o intuito de os vender para abate, nos quais se incluem explorações intensivas ou agrupamentos, deverão garantir que a IRCA é introduzida nos documentos que acompanham os animais expedidos, para que os matadouros e MVO as possam verificar (Regulamento Europeu (CE) N.º 853/2004). O Regulamento (CE) N.º 853/2004 advoga que deverão ser recusados animais nas instalações dos matadouros caso os operadores económicos não tenham recebido as Informações Relativas à Cadeia Alimentar do lote destinado a abate. A IRCA deve ser enviada e recebida com pelo menos 24 horas de antecedência da chegada do lote de animais às instalações

do matadouro. Excetuam-se os casos de animais que se destinam a abate de emergência, que deverão ser acompanhados de um documento assinado pelo Médico Veterinário Assistente da exploração que atesta o resultado a inspeção em vida (Regulamento Europeu (CE) N°. 853/2004). O MVO deve ter acesso imediato à IRCA após a sua chegada ao matadouro para que possa examinar as informações que o documento contém. As informações que induzam o MVO a recear sobre o estado de saúde do animal e do seu perigo para a saúde pública devem ser tidas em conta na altura de tomar precauções no abate e na emissão de um parecer relativamente ao abate do lote de animais (Regulamento Europeu (CE) N°. 853/2004).

De um modo geral, é a análise das informações relativas à cadeia alimentar que permite averiguar se ocorreram na exploração de origem problemas do foro sanitário que coloquem em causa o abate do lote de animais. Assim, o MVO, com base nos documentos que acompanham o animal pode efetuar uma inspeção sanitária de melhor qualidade, tomando particular nota dos detalhes constantes da IRCA e refletindo sobre estes na inspeção *ante mortem*. Destaca-se ainda o papel que estas informações tem na defesa da saúde pública ao fundamentarem e salvaguardarem o MVO na altura de dar um parecer sobre a decisão de abate (Vieira-Pinto, Esteves, Saraiva, Fontes, & Martins, 2013).

No caso dos lotes que são recebidos pelo operador económico do matadouro e não apresentam a IRCA, deve ser alertado urgentemente o MVO presente no matadouro, de modo a que este tome a decisão de impedir ou permitir o abate. Dos animais que ainda não foram abatidos, o lote deve ser separado e o abate efetuado no fim. Apenas é permitido o abate se as instalações para armazenar as carcaças e suas vísceras permitirem a separação deste lote de outras carnes. O lote pode ficar armazenado separadamente até 24 horas após a chegada às instalações, caso os documentos não cheguem ao operador e ao MVO, terminado este período os produtos resultantes do abate deverão ser classificados como impróprios para consumo humano (Regulamento Europeu (CE) N°. 854/2004).

No que diz respeito aos Suínos, o MVO deve verificar a guia de trânsito para abate imediato (Modelo 1309/DGAV) e a IRCA.

2.2. Controlo do bem-estar animal

A qualidade da carne e a sua salubridade encontram-se subordinadas ao tratamento que os animais receberam na exploração, transporte e abegoaria. O transporte e a abegoaria possuem um papel fundamental no bem-estar animal e na saúde dos animais por antecederem imediatamente o seu

abate. É ainda importante salientar que a legislação *per se* não é suficiente para garantir o bem-estar e a saúde dos animais. A consciencialização da sociedade, a adesão a boas práticas, os controlos oficiais e uma investigação constante são necessários para lutar por melhores condições a nível do bem-estar animal, com todas as vantagens que daí advém (Ninios *et al.*, 2014).

Atualmente, as populações influenciadas por campanhas de consciencialização estão mais alertas para o tratamento que os animais recebem desde o nascimento até ao seu abate. O bem-estar animal e a segurança dos alimentos adquiriram elevada importância, moldando hábitos alimentares e influenciando o consumidor na hora de efetuar a compra de géneros alimentícios (Ninios *et al.* 2014).

O Médico Veterinário Oficial presente no matadouro deve avaliar regularmente o bem-estar animal, certificando-se que os operadores cumprem as exigências do Regulamento (CE) n.º 1/2005, referente à proteção do lote de animais no seu transporte e com o Regulamento (CE) n.º 1099/2009, referente à proteção dos animais no momento da occisão e operações complementares (Daniel, 2018).

De acordo com o Regulamento (CE) n.º 1/2005, para além de ser proibido o transporte de animais que não estejam em condições de viajar, os operadores económicos devem ainda preparar os trajetos de modo a reduzir o tempo de viagem, tomando especial atenção às necessidades dos animais e providenciando condições que evitem lesões ou sofrimento dispensável (Regulamento (CE) n.º 1/2005).

Tal como já foi referido anteriormente, o Regulamento (CE) n.º 853/2004 imputa a receção dos animais ao operador económico do matadouro não sendo obrigatória a presença do MVO, contudo, este deve analisar as condições do transporte e descarga dos animais com a maior frequência possível (Daniel, 2018).

O FAWC (Farm Animal Welfare Committee) afirma que o bem-estar de um determinado animal inclui o seu estado físico e mental. Para este comité, o BEA engloba 5 Liberdades (Ninios *et al.*, 2014):

- Ausência de fome e de sede, através do acesso a água potável e uma dieta que contenha os nutrientes necessários para se manter saudável;
- Ausência de desconforto, através do acesso a instalações que permitam ao animal conforto e estar resguardado de condições atmosféricas adversas;
- Ausência de dor, ferimentos ou doença, através do acesso a terapêuticas preventivas, diagnósticos céleres e tratamento adequados;

- Os animais devem ser livres de expressar o seu comportamento, através do acesso a instalações adequadas à espécie e companhia de animais da mesma espécie;
- Ausência do medo e da angústia, ao serem asseguradas condições e manejo adequados para evitar sofrimento psicológico e emocional desnecessários.

O Regulamento (CE) n.º 1099/2009 alude ao bem-estar dos animais no momento da occisão e procedimentos suplementares, deixando explícito que o animal ou lote de animais deve estar isento de condições que lhe provoquem lesões ou sofrimento dispensáveis tal como anteriormente mencionado. Assim, os operadores económicos devem munir as suas instalações de modo a que os animais estejam protegidos de lesões, beneficiem de proteção e conforto físico, sejam manipulados e alojados de maneira compatível com o seu normal comportamento, não exibam sinais de dor ou medo, não sejam privados de alimento ou água e não se encontrem expostos a outros animais em detrimento do seu bem-estar (Regulamento (CE) n.º 1099/2009).

Fica a cargo do MVO a responsabilidade de lutar pelo bem-estar animal e salvaguardar os animais, durante o transporte para o abate, de qualquer tipo de sofrimento desnecessário. O achado de animais extremamente fatigados, com ferimentos ou qualquer indício de mau manejo são indicativos de falhas no bem-estar animal, devendo o MVO tomar as devidas providências de acordo com a legislação para que estas cessem e futuras transgressões não ocorram (Daniel, 2018). É efetuada a avaliação e registo do bem-estar animal diariamente, sendo ainda elaborado um relatório de acordo com o espaço temporal especificado pelas DAV. O espaço temporal entre relatórios de bem-estar animal encontra-se subordinado ao desfecho dos relatórios que o precedem e à cadência de abate de cada matadouro (Daniel, 2018).

2.3. Inspeção *ante mortem*

A Inspeção *ante mortem* tem como objetivo obter uma avaliação geral da saúde do animal ou do lote, sendo que todos os animais devem ser observados antes da occisão a fim de compreender se estão aptos para serem abatidos. Envolve ainda a verificação da identidade dos animais e do cumprimento da legislação relativa ao BEA (Ninios *et al.*, 2014).

No matadouro, o MVO é o responsável pela inspeção *ante mortem*, podendo ser assistido pelo AO nas tarefas de Inspeção. A inspeção *ante mortem* deve ocorrer nas 24 horas subsequentes à entrada dos animais nas instalações do matadouro e anteceder o abate em 24 horas (Regulamento Europeu

(CE) N°. 854/2004).

Ao efetuar esta etapa o MVO averigua se o lote em questão exibe sinais de doença zoonótica ou presente nas listas da OIE, de fatores que prejudiquem a saúde pública ou animal e de deterioração do bem-estar animal. Ao MVO compete ainda inspecionar os animais ou lotes que o operador económico do matadouro tenha apartado, retendo poderes para exigir a inspeção de animais em qualquer ocasião (Regulamento Europeu (CE) N°. 854/2004). A inspeção *ante mortem* tem como principal objetivo a deteção de alterações que coloquem em causa a salubridade da carne, tais como a presença de lesões, de animais fatigados ou com conformações corporais inaceitáveis (Vieira-Pinto *et al.*, 2013).

A inspeção *ante mortem* inicia-se com a receção dos animais na abegoaria, passando pela abordagem dos fatores anteriormente mencionados. É ainda examinado o mapa da abegoaria onde os animais destinados a abate se encontram organizados por espécie, sexo, raça ou idade para que o MVO possa organizar e tornar o seu trabalho mais eficiente. As regras de segurança devem ser respeitadas para que se evitem acidentes de trabalho e as instalações devem possuir iluminação natural ou artificial adequadas à tarefa a executar. Esta etapa permite averiguar se os indicadores de BEA foram cumpridos na exploração de origem, no transporte, na descarga e nas abegoarias (Gil, 2000; Shimshony & Chaudry, 2005).

Caso se verifique a presença de um animal ou lote de animais que exibam sinais de doença zoonótica ou presente nas listas da OIE, de fatores que prejudiquem a saúde pública ou animal e de deterioração do bem-estar animal, estes devem ser examinados minuciosamente em local próprio (Garcia, 2006).

É importante salientar que a inspeção *ante mortem* continua mais relevante que nunca, e nesta etapa, além do exame visual e clínico, são controlados os documentos que acompanham os animais e a sua origem. As vantagens são claras: uma melhoria considerável na rastreabilidade dos géneros alimentícios através da identificação animal, um melhor controlo da utilização de produtos químicos pelos produtores e um contributo essencial para a saúde pública e animal (Garcia, 2006).

Nos casos em que os animais são abatidos de emergência fora dos matadouros, a inspeção *ante mortem* poderá ser realizada pelo Médico Veterinário Assistente da exploração que depois encaminha juntamente com o animal uma declaração assinada por ele comprovando a aptidão do animal para consumo e a causa do abate de emergência (Regulamento Europeu (CE) N°. 854/2004).

Terminada a inspeção *ante mortem*, cabe então ao MVO dar um parecer relativamente ao animal ou lote de animais e nos casos em que tal se verifica necessário, condicionar o abate com base no estabelecido no Regulamento (CE) N.º 854/2004.

Na Tabela 3 encontram-se descritas as decisões sanitárias que o MVO pode tomar após efetuar a inspeção *ante mortem*.

Os animais podem ainda ser abatidos no local onde se encontram e as suas carcaças incineradas caso se justifique, ou no fim do abate normal se tal não colocar em risco a saúde dos trabalhadores do matadouro e se for possível evitar a contaminação das instalações, carcaças e vísceras dos animais previamente abatidos (Regulamento Europeu (CE) N.º. 854/2004).

Tabela 3 - Decisões Sanitárias do MVO após a inspeção *ante mortem* (Daniel, 2018; Gil, 2000; Vieira-Pinto *et al.*, 2013)

Decisões Sanitárias				
Aprovação para abate normal	Adiamento da autorização de abate	Autorização de abate com precauções especiais	Determinação de abate de emergência	Reprovação <i>ante mortem</i> para o abate normal
O MVO determina que os animais se encontram livres de doença, de alteração de estado geral ou comportamento. Encontram-se ainda bem nutridos, repousados e com a idade mínima para abate.	O MVO determina que o animal se apresenta num estado que temporariamente impede o consumo da sua carne como as gestações avançadas, presença de sujidade, doenças curáveis, fadiga ou desidratação e ainda intervalos de segurança para fármacos não respeitados.	O MVO desconfia de doença ou estado geral que seja motivo de reprovação total na inspeção <i>post mortem</i> , animais mal identificados ou sem IRCA, animais provenientes de campanhas sanitárias, animais que tenham estado em contacto com agentes infecciosos ou apresentam sinais clínicos de doença encaixam nesta categoria.	O MVO toma esta decisão de modo a evitar o sofrimento desnecessário dos animais lesionados e sem perspectivas de melhoria. Evitam-se ainda alterações nas carnes que as tornem impróprias para o consumo.	O MVO diagnostica na Inspeção <i>ante mortem</i> um estado ou doença motivo de reprovação total na inspeção <i>post mortem</i> , que contamine o local de abate, que comprometa a saúde do pessoal que manipula a carne e que origine carnes insalubres.

2.4. Inspeção *post mortem*

Antes de iniciar esta etapa, o MVO deve consultar os resultados da inspeção *ante mortem* de modo a inteirar-se da existência de condicionalismos no abate. No que diz respeito à inspeção *post mortem*, esta compreende a observação e análise das carcaças e vísceras obtidas dos animais na linha de abate, com a decisão final sobre a salubridade dos géneros alimentícios obtidos a caber ao MVO (Regulamento Europeu (CE) N.º. 854/2004).

A inspeção *post mortem* pode definir-se como exame sensorial e macroscópica, da carcaça e vísceras obtidas, sendo avaliados diversos fatores como o aspeto, cor e odores. A palpação de diversos órgãos como os pulmões, fígado, baço ou útero permitem detetar alterações na consistência (Alban, L., Steenberg, B., Petersen, J.V. & Jensen, 2010; Garcia, 2006). Nos Suínos esta prática apenas é efetuada em caso de dúvida do MVO.

As instalações devem permitir ao MVO executar a inspeção *post mortem* metodicamente e de forma higiénica, evitando a ocorrência de contaminações ou conspurcações (Regulamento Europeu (CE) N.º. 854/2004).

De modo a impedir que ocorram transformações prejudiciais que encubram irregularidades nas carcaças e vísceras e que ocorra multiplicação microbiana ou conspurcação ambiental, a inspeção *post mortem* deve ser efetuada de imediato após a morte do animal. Além dos fatores anteriormente mencionados também os odores anormais se distinguem melhor nas cavidades recém-abertas, as cores são mais fidedignas imediatamente após o abate e existem ainda lesões que apenas são evidentes num determinado espaço de tempo (Regulamento Europeu (CE) N.º. 854/2004).

As carcaças de suínos domésticos com mais de quatro semanas podem ser submetidas à inspeção *post mortem* seccionadas longitudinalmente ao longo da coluna vertebral, formando meias carcaças se o MVO assim o exigir. A autoridade competente, de acordo com hábitos alimentares especiais, progressos tecnológicos ou situações sanitárias específicas, permite a inspeção de carcaças de suínos domésticos com mais de quatro semanas não seccionadas (Regulamento Europeu (CE) N.º. 854/2004). Em Portugal estas situações ocorrem quando a carcaça se destina ao comércio como porco no espeto.

Também nesta etapa deve ser dada primazia à deteção de doenças zoonóticas e doenças constantes da lista de declaração obrigatória da OIE (Regulamento Europeu (CE) N.º. 854/2004).

Atualmente e após o parecer da AESA (Autoridade Europeia para a Segurança do Alimento) estabelecer que as incisões e palpações na inspeção *post mortem* se revelavam prejudiciais à Saúde Pública por o risco de contaminação cruzada ser superior ao exame visual, entrou em vigor o

Regulamento (CE) N°. 219/2014 substituindo o Regulamento (CE) N°. 854/2004 no que toca a inspeção de carcaças e vísceras de Suíno (Alban, L., Steenberg, B., Petersen, J.V. & Jensen, 2010; EFSA, 2011).

A alteração do método tradicional de inspeção para o método visual teria como resultado que, em 1.000 carcaças de suíno, em média apenas 2,5 com lesões piémicas ou abscessos no tecido muscular contendo *Staphylococcus aureus*, 0,2 com artrite devido a *Erysipelothrix rhusiopathiae*, 0,2 com Linfadenite Caseosa, 0,7 fecalmente contaminadas com *Salmonella* spp. e 3,4 com contaminação fecal com *Yersinia enterocolitica* não fossem detetadas na inspeção *post mortem* (Alban, L., Steenberg, B., Petersen, J.V. & Jensen, 2010; Collins & Huey, 2015; Kruse, Larsen, Skou, & Alban, 2015).

Na Tabela 4 encontram-se especificadas as alterações que o Regulamento (EU) nº. 219/2014 veio introduzir. Este Regulamento vem modernizar a inspeção sanitária de suínos, alterando o método convencional para um método visual.

Tabela 4 - Simplificação do Regulamento (EU) nº. 219/2014 (adaptado de Azevedo, 2016)

Inspeção <i>post mortem</i> de Suínos segundo o Regulamento (UE) nº. 219/2014		
Localização Anatômica	Procedimentos Obrigatórios	Procedimentos Suplementares de acordo com o risco
Suínos de engorda		
Cabeça, garganta, boca, fauces e língua	Inspeção Visual	-
Linfonodos mandibulares		Incisão
Traqueia e esófago		-
Pulmões, linfonodos brônquicos e mediastínico		Palpação se destinados ao consumo
Coração e pericárdio		Incisão
Diafragma		-
Fígado e Linfonodos portais		Palpação
Baço		Palpação
Rins e linfonodos renais		Incisão
Trato gastrointestinal		-
Linfonodos gástricos e mesentéricos		Palpação, se necessária incisão
Pleura e peritoneu		-
Órgãos genitais		-
Leitões		
Zona Umbilical	Inspeção Visual	Palpação, se necessária incisão
Articulações		Palpação, se necessária incisão
Porcas		
Glândula mamária e linfonodos	Inspeção Visual	-
Linfonodos Supramamários		Incisão

Terminada a inspeção *post mortem*, compete ao MVO a tomada da decisão sanitária, apoiada nos resultados desta etapa, da análise da IRCA, inspeção *ante mortem* e testes laboratoriais (Vieira-Pinto *et al.*, 2013)

Na Tabela 5 encontram-se especificadas as decisões sanitárias que o MVO pode tomar após efetuar a inspeção *post mortem*.

Tabela 5 - Decisões sanitárias do MVO após inspeção *post mortem* (Azevedo, 2016; Daniel, 2018; Vieira-Pinto *et al.*, 2013)

Decisões Sanitárias			
Aprovação	Aprovação condicionada	Reprovação parcial	Reprovação total
Ausência de doença ou estado anormal, tendo o abate ocorrido de acordo com as normas de higiene e como tal é colocada a marca de salubridade na carcaça.	A carcaça e vísceras podem ser tratadas sob a supervisão da autoridade competente quando há um perigo para a saúde pública, dando origem a carnes salubres. São dignos de menção os casos de conspurcação da carcaça que podem ser resolvidos por expurgo das áreas afetadas e carcaças portadoras de <i>Trichinella</i> que podem ser tratadas por congelação.	As alterações encontram-se limitadas a órgãos ou a partes da carcaça e não ocorre doença generalizada que coloque em causa a salubridade dos géneros alimentícios.	As alterações na carcaça ou vísceras representam um risco sanitário para os manipuladores, consumidores ou animais. Pode ainda ser impossível garantir a sua rastreabilidade, as carnes possuem alterações organoléticas inadmissíveis para consumo, ou conterem resíduos de substâncias proibidas ou em quantidade superior à dos limites máximos permitidos.

Ainda segundo o Regulamento (CE) n.º 854/2004 devem ser declaradas impróprias para consumo as carnes:

- Provenientes de animais não submetidos a inspeção *ante mortem*;
- Provenientes de animais cujas miudezas não foram submetidas a inspeção *post mortem*;
- Provenientes de animais mortos antes do abate, nados-mortos, mortos *in útero* ou abatidos com idade inferior a 7 dias;
- Resultantes de aparas de feridas de sangria;
- Provenientes de animais que sofram de doenças constantes nas listas da OIE.
- Provenientes de animais afetados por doença generalizada como septicémia, piémia, toxémia ou virémia;
- Não conformes com os critérios microbiológicos estabelecidos na legislação comunitária para determinar se os géneros alimentícios podem ser colocados no mercado;
- Que revelarem infestação parasitária, salvo disposto em contrário na secção IV;
- Que contenham resíduos ou contaminantes em teores superiores ao estabelecido na legislação;
- Provenientes de animais ou carcaças que contenham resíduos de substâncias proibidas ou de animais que tenham sido tratadas com substâncias proibidas;
- Consistirem em fígados e rins de animais com mais de dois anos de idade provenientes de regiões em que tenha sido revelada a presença generalizada de metais pesados no ambiente;
- Ilegalmente tratadas com substâncias descontaminantes;
- Ilegalmente tratadas com radiações ionizantes ou com raios UV;
- Que contenham corpos estranhos (exceto na caça selvagem, o material utilizado para caçar o animal);
- Que excedam os teores máximos permitidos em matéria de radioatividade;
- Que revelem alterações fisiopatológicas, anomalias de consistência, sangria insuficiente (exceto na caça selvagem) ou anomalias organoléticas (como odor sexual pronunciado);
- Provenientes de animais emaciados;
- Que contenham MRE, com exceção das previstas na legislação comunitária;
- Que apresentem conspurcação ou contaminação de natureza fecal ou outra;
- Que consistam em sangue que possa constituir perigo para a saúde pública ou animal devido ao estatuto sanitário do efetivo de que provém, ou a contaminação durante o processo de abate;
- Se na opinião do MVO e após análise de todas as informações relevantes, constituir perigo para a saúde pública ou animal, ou por outras razões, for imprópria para consumo humano.

2.5. Execução de Provas Laboratoriais

Compete ao MVO a recolha de amostras, respetivo tratamento, identificação e envio para os laboratórios de referência, sendo investigada a presença de substâncias proibidas ou resíduos, a presença de doenças constantes nas listas da OIE, a existência de zoonoses e respetivos agentes e o diagnóstico de EET de acordo com o Regulamento (CE) N.º 999/200 (Miradouro, 2015).

Nos Suínos, os controlos oficiais obrigatórios são a pesquisa de *Trichinella spiralis* que se rege pelo Regulamento (UE) n.º 216/2014 e o Plano Nacional de Pesquisa de Resíduos (PNPR) que determina a lista de resíduos que devem ser controlados.

As pesquisas efetuadas segundo o PNPR incidem sobre dois grupos de substâncias:

- Substâncias com efeito anabolizante e substâncias não autorizadas (nos quais se incluem estilbenos, compostos tireostáticos, esteroides, beta-agonistas e lactonas do ácido resorcílico, nitrofuranos, cloranfenicol, cloropromazina e nitroimidazóis);
- Medicamentos veterinários e contaminantes ambientais (anti-helmínticos, anticoccídeos, antimicrobianos, carbamatos e piretróides, anti-inflamatórios não esteroides (AINE), tranquilizantes, compostos organoclorados ou organofosforados, metais pesados, micotoxinas, corantes ou contaminantes ambientais).

O MVO, no normal desempenho das suas funções, ao detetar na IRCA o incumprimento dos intervalos de segurança de determinadas substâncias, ou na inspeção *ante mortem* e *post mortem* o desenvolvimento muscular excessivo pode determinar a recolha de amostras da carcaça e vísceras para análise em laboratório de referência de modo a determinar a aptidão das carnes para consumo (Daniel, 2018).

2.6. Controlo dos subprodutos e matérias de risco

É responsabilidade do MVO assegurar que os subprodutos alimentares são removidos, separados e marcados, garantindo a Saúde Pública e Animal. Compete-lhe também atestar que o operador económico do matadouro assume as devidas providências no sentido evitar a contaminação dos géneros alimentícios com MRE durante o abate, remoção, separação e marcação destas matérias (Regulamento Europeu (CE) N.º. 854/2004).

O MVO supervisiona os procedimentos de recolha, transporte, armazenamento, manuseamento, transformação e utilização ou eliminação de subprodutos de origem animal, incluindo MRE ao

controlar os registos e documentos exigidos (Regulamento Europeu (CE) N.º 854/2004).

O termo subprodutos animais, alude a cadáveres inteiros, partes de animais ou produtos de origem animal que se distribuem em matérias de categoria 1, 2 ou 3, não tendo como destino o consumo humano e no qual se incluem óvulos, embriões e sémen (Regulamento Europeu (CE) N.º 1774/2002).

A maior parte dos matadouros recorrem a centros de destruição ou aproveitamento externos para se descartarem dos seus subprodutos devido à inexistência de instalações próprias de saneamento. De modo a garantir uma separação adequada dos subprodutos, é importante que o local e recipientes estejam corretamente identificados e as instalações possam ser fechadas de forma segura (Garcia, 2006).

Segundo o Regulamento (CE) N.º 1774/2002, o controlo da documentação de acompanhamento de subprodutos, a verificação da conformidade dos subprodutos e do seu destino de acordo com o plano de gestão, a tomada de ações corretivas em relação às não conformidades e a alteração do plano em conjunto com a DGAV encontram-se sobre a responsabilidade do MVO (Regulamento Europeu (CE) N.º 1774/2002).

Compete ao MVO atestar que o plano de gestão de subprodutos é cumprido em relação aos procedimentos, registos, instalações e equipamentos estabelecidos. Estes procedimentos fazem parte das funções do MVO como auditor relativamente à verificação e validação do programa HACCP (Regulamento Europeu (CE) N.º 1774/2002).

2.7. Comunicação do parecer do MVO

De acordo com o Regulamento (CE) N.º 854/2004, o resultado dos testes e inspeções devem ser introduzidos na base de dados adequada (Regulamento Europeu (CE) N.º 854/2004).

Para o efeito, os resultados obtidos são registados no Sistema de Informação do Plano de Aprovação e Controlo de Estabelecimentos (SIPACE), uma plataforma online estabelecida com esse objetivo. Esta plataforma agrega dados sobre as diversas espécies abatidas, tais como o número de animais abatidos, reprovações parciais e totais, causas de reprovação, exploração de origem dos reprovados, mortes no transporte ou abegoaria e ainda os resultados da pesquisa de *Trichinella*. Estes dados devem ser introduzidos na plataforma diariamente (Dias, 2018).

3. Osteomielite Vertebral Purulenta

3.1. Definição geral e conceitos

Osteíte é o termo que geralmente caracteriza uma inflamação óssea, sendo a causa mais comum a infecção bacteriana (Calhoun, Manring, & Shirliff, 2009; Healy & Freedman, 2006; Lew & Waldvogel, 2004; Maxie, 2016).

Define-se ainda como periosteíte os casos em que a inflamação tem sede no perióstio e osteomielite nos casos em que a inflamação se localiza na cavidade medular e medula óssea. Normalmente estas afeções ocorrem em simultâneo, colocando a vida do animal em perigo, o que requer um diagnóstico atempado e tratamento adequado. A afeção começa normalmente com a penetração do osso pelo microrganismo, levando a alterações vasculares, necrose, reabsorção e por fim à produção de novo tecido ósseo (Berendt & Byren, 2004; Mader, Mohan, & Calhoun, 1997; Maxie, 2016; Zachary, 2017).

A osteomielite é uma grave ameaça ao bem-estar animal devido à dor que causa e por poder levar a deformações permanentes. A osteomielite crónica resulta da existência de tecido infetado e necrosado aliado a uma resposta ineficaz do hospedeiro, podendo predispor ao desenvolvimento de osteossarcoma, através de um mecanismo ainda desconhecido. Uma das teorias é que a proliferação celular que ocorre devido ao processo inflamatório poderá aumentar a possibilidade do desenvolvimento tumoral ao danificar o ADN celular com radicais livres (Ciampolini & Harding, 2000; Zachary, 2017).

As lesões precoces podem ser identificadas como áreas de palidez discreta que contrastam com o vermelho da medula óssea. É possível observar vários focos de osteomielite em diferentes ossos ou até no mesmo osso de um animal. Enquanto que pequenos focos de osso necrosado podem ser reabsorvidos pelos osteoclastos ou células inflamatórias, os focos maiores podem persistir como sequestros, interferindo na regeneração e albergando focos bacterianos (Maxie, 2016).

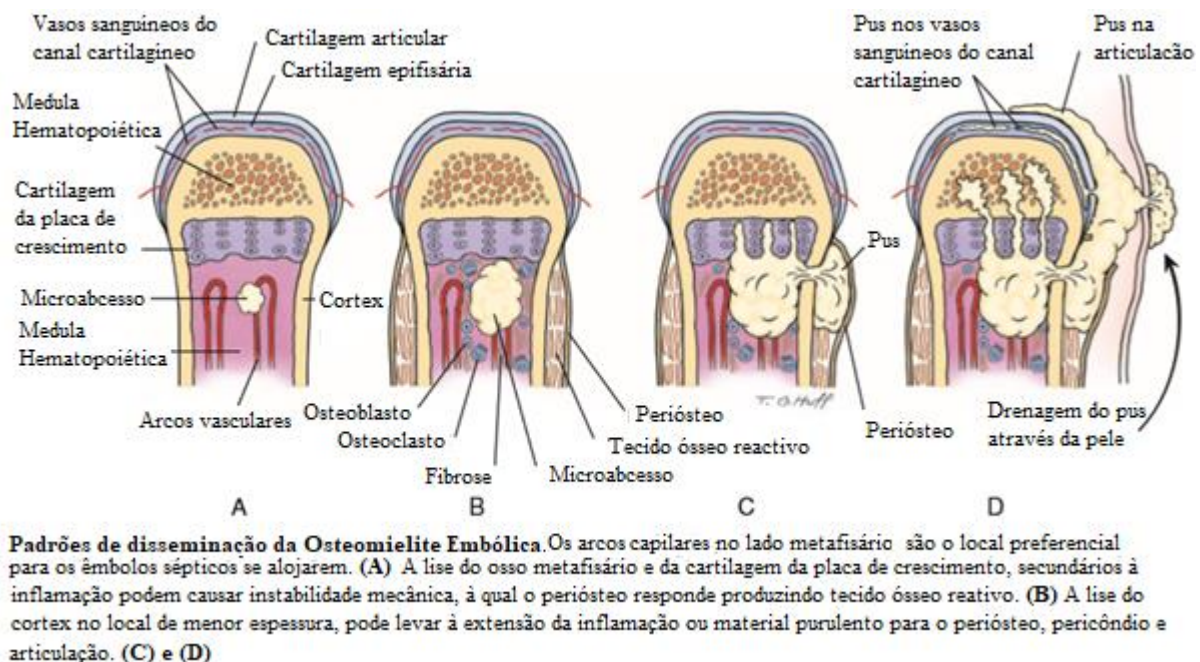
Nos animais em crescimento, as osteomielites podem provocar destruição progressiva e enfraquecimento das vértebras caso sejam atingidas a epífise ou metáfise de um corpo vertebral, ou uma placa de crescimento adjacente a um arco vertebral em desenvolvimento. A formação de sequestros e abscessos é relativamente comum, sendo a sequela mais frequente a fratura patológica, ocorrendo colapso da vértebra e extrusão dorsal de pus e fragmentos ósseos para o canal medular. Normalmente este tipo de ocorrência surge acompanhado de sintomatologia neurológica causada pela compressão da espinal medula. Nos casos onde não ocorre fratura vertebral, o processo

supurativo pode envolver a pleura, peritoneu ou músculos espinhais, dependendo da localização da vértebra afetada (Maxie, 2016).

As manifestações clínicas da osteomielite podem expressar-se somente alguns meses após o início do processo, quando a lesão óssea se torna extensa o suficiente para causar dor, alteração morfológica ou fratura patológica. Quando o animal consegue conter a infecção, e se esta não provocar qualquer compressão na espinal medula, a osteomielite pode ser apenas detetada na inspeção *post mortem* (Maxie, 2016).

Nos casos em que ocorre lesão não infecciosa localizada no periósteo, pode ocorrer osteíte com a formação de exostoses. As exostoses podem dever-se a traumatismos repetidos ou a uma única agressão caso ocorra lesão no periósteo (Maxie, 2016).

Figura 1 - Evolução da osteomielite através de um microabcesso (Adaptado de Zachary, 2017)



3.2. Etiologia

O principal agente bacteriano responsável pela Osteomielite Vertebral Purulenta nos Suínos é *Trueperella pyogenes*, anteriormente denominado *Arcanobacterium pyogenes* ou *Corynebacterium pyogenes*, estando ainda envolvidos outros agentes como *Escherichia coli*, *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *Salmonella* spp. e *Erysipelothrix rhusiopathiae* (Maxie, 2016; Zachary, 2017).

Além dos agentes bacterianos, também fungos, vírus e protozoários podem infligir lesões no tecido ósseo. No que diz respeito aos agentes fúngicos, é importante referir *Coccidioides immitis* e *Blastomyces dermatitidis*. Estes agentes disseminam-se via hematogénea para o tecido ósseo conduzindo a uma osteomielite piogranulomatosa, um processo acompanhado de lise óssea e neoformação de tecido ósseo irregular. No caso dos vírus, a Peste Suína Clássica, causada pelo *Pestivirus*, pode lesar a camada endotelial e dar origem a hemorragia metafisária, necrose e inflamação aguda (Maxie, 2016; Zachary, 2017).

São conhecidos ainda agentes bacterianos que prosperam no tecido ósseo como *Staphylococcus aureus*, que possuem ainda a capacidade de invadir osteoblastos, e de formar biofilmes evitando assim os mecanismos de defesa do hospedeiro ou antibióticos e favorecendo a persistência da infecção (Brady, Leid, Calhoun, Costerton, & Shirliff, 2008; L. K. Jensen *et al.*, 2015; Webb *et al.*, 2007). Bactérias como *Salmonella* spp., que se implantam no tecido ósseo possuem mecanismos de sobrevivência semelhantes (Maxie, 2016).

3.3. Patogénese

As osteítes nos animais domésticos e de produção são causadas maioritariamente por agentes bacterianos. Estes agentes podem infetar o tecido ósseo de três formas distintas: através da implantação, por extensão local e por via hematogénea (Calhoun *et al.*, 2009; Healy & Freedman, 2006; Lew & Waldvogel, 2004; Maxie, 2016).

A osteomielite de origem hematogénea é a forma mais comum em animais de produção. Esta via ocorre principalmente em animais no período perinatal tendo origem em onfalites, onfaloflebites, onfaloartrites, lesões de mordedura na cauda e ainda em processos com sede na orofaringe (Maxie, 2016). A osteomielite hematogénea, pode ter início em qualquer vaso capilar com sede no osso onde uma bactéria se aloje, contudo as localizações prediletas aparentam ser a zona onde os vasos se inserem no lado metafisário da placa de crescimento e a zona adjacente ao complexo cartilágneo articular epifisário dos ossos longos e corpos vertebrais. O alojamento bacteriano é facilitado nestas zonas devido ao fluxo reduzido, turbulência sanguínea, capacidade fagocitária diminuída e camada endotelial irregular. A inexistência de anastomoses nesta zona é um dos fatores que predis põem ao alojamento bacteriano, o que leva à ocorrência de trombos. O corte do suprimento sanguíneo nestes casos provoca o enfarte do tecido ósseo (Maxie, 2016; Zachary, 2017).

A morfologia vascular das junções condro-ósseas torna-se inadequada ao estabelecimento de agentes bacterianos, à medida que o aparelho músculo-esquelético cresce e se torna definitivo. Estima-se que exista um curto período no qual as bactérias possuem condições para se implantar

no tecido ósseo, normalmente em animais com déficit de colostro, nos quais a origem da infecção é umbilical, do trato respiratório ou alimentar (Calhoun *et al.*, 2009; Maxie, 2016). Células inflamatórias e osteoblastos estimulam a proliferação, diferenciação e reabsorção óssea pelos osteoclastos nos locais onde ocorre infecção bacteriana através da produção do fator de necrose tumoral- α (TNF- α), interleucina-1 (IL-1) e interleucina-6 (IL-6). Inicialmente ocorre edema e inflamação aguda purulenta, sendo um grande número das infecções eliminadas espontaneamente pelos mecanismos de defesa do hospedeiro nesta etapa, beneficiando de terapêutica antibacteriana dirigida. Nos casos em que a infecção não é debelada, esta poderá ser encapsulada por tecido inflamatório fibroso e ósseo, provocando um abscesso metafisário ou epifisário (Maxie, 2016).

De salientar que a osteomielite vertebral é uma das localizações mais comuns da osteomielite bacteriana em animais de produção. É uma doença subdiagnosticada devido ao facto de os animais afetados frequentemente morrerem de septicemia antes que as lesões ósseas se tornem evidentes, e ainda pelo facto de raramente se examinar o esqueleto na necrópsia de campo com a exceção dos casos em que sinais clínicos evidenciem patologia músculo-esquelética (Maxie, 2016).

As lesões de osteomielite podem ser definidas como agudas quando ocorrem abscessos não encapsulados e pus fluido. Nos casos crónicos, é comum encontrar abscessos bem encapsulados, remodelação óssea e pus viscoso (Azevedo, 2016; Bækbo *et al.*, 2016; Panteli & Giannoudis, 2016). A presença de fístula ou cápsula nas lesões vertebrais é um dado importante no que diz respeito à OVP, visto que o encapsulamento bem delimitado do processo pode auxiliar na distinção entre um processo inflamatório agudo ou crónico (Azevedo, 2016; Bækbo *et al.*, 2016).

3.4. Mordedura de Cauda

Nos suínos, a mordedura de cauda é considerada a principal causa de OVP, sendo que as lesões provocadas por este comportamento serão responsáveis pela entrada de agentes infecciosos no organismo. Os agentes bacterianos podem também penetrar pela via umbilical, respiratória, digestiva ou placentária, sendo estas vias no entanto, menos frequentes (Garcia-Diez & Coelho, 2014; Heinonen *et al.*, 2010; Martínez *et al.*, 2007; Maxie, 2016; Walker & Bilkei, 2006).

As mordeduras de cauda causam perdas económicas avultadas devido à redução do Ganho Médio Diário (GMD), redução do peso final das carcaças, número de carcaças reprovadas no matadouro e, no pior dos casos, morte dos animais (Kritas & Morrison, 2007; Saloniemi, Ahlström, Häkkinen, Valros, & Rintala, 2004; Wood *et al.*, 2008).

A mordedura de cauda está intimamente relacionada com as condições de BEA providenciadas nas

explorações. O manejo correto, associado a quantidades de alimento, água e ventilação adequadas permitem reduzir este fenómeno. Pelo contrário, a sobrepopulação, o *stress*, a impossibilidade de exibir o comportamento normal da espécie e a falta de estímulos parecem exacerbar a sua frequência (Brunberg, Wallenbeck, & Keeling, 2011; Scollo *et al.*, 2013).

O corte de cauda surge como a medida mais eficaz na redução da mordedura de cauda, dado que caudas longas e em movimento provocam mais facilmente a atenção dos outros suínos. O corte é efetuado rotineiramente nos leitões de modo a diminuir a incidência de lesões. Para o efeito, parte da cauda é removida cirurgicamente com o recurso a um ferro próprio aquecido, ou com uma faca (Sutherland, Bryer, Krebs, & McGlone, 2008).

Nos ambientes onde o pavimento é desprovido de palha, a probabilidade da ocorrência de agressão é superior aos ambientes onde esta é fornecida. A probabilidade de ocorrer agressão também é superior em ambientes onde a ventilação é deficiente e os níveis de amoníaco são elevados, ao contrário do que acontece em ambientes com ventilação natural (Green L.E., Mendl M., Nicol C.J., & Moinard C., 2003; Hunter, Jones, Guise, Penny, & Hoste, 2001; Schrøder-Petersen & Simonsen, 2001).

A melhoria das condições ambientais, instalações, relações hierárquicas e sociais na exploração podem contribuir para a redução das perdas económicas dos produtores. As reprovações totais devido a osteomielite têm decrescido desde 2008, ano em que foram introduzidas medidas de BEA sendo sugerido que existirá uma associação entre os dois factos (Garcia-Diez & Coelho, 2014).

O sexo é um dos fatores predisponentes na mordedura de cauda. Os porcos de sexo masculino apresentam mais frequentemente lesões de mordedura de cauda no matadouro do que as fêmeas. A castração dos suínos não tem efeito sobre a incidência da mordedura de cauda (Heinonen *et al.*, 2010; Kritas & Morrison, 2007; Sinisalo, Niemi, Heinonen, & Valros, 2012; Walker & Bilkei, 2006). Por outro lado, as fêmeas exibem um comportamento de mordedura de cauda bem marcado, contribuindo para um maior número de lesões e para lesões de maior gravidade, ainda que estas ocorram com menor frequência (Brunberg *et al.*, 2011).

Pensa-se que a idade também seja um fator determinante na mordedura de cauda, visto que os leitões envolvidos neste comportamento o continuam a exibir em idades adultas (Schrøder-Petersen, Simonsen, & Lawson, 2003).

O comportamento de mordedura de cauda está positivamente relacionado com as relações sociais e com as condições ambientais da exploração, sendo principalmente efetuado quando os suínos estão parados ou deitados (Schrøder-Petersen, Heiskanen, & Ersbøll, 2004).

Quando ocorre mordedura de cauda, a remoção dos agressores associada à adição de palha a cada

12h como cama parece ser eficaz na diminuição deste fenómeno e na melhoria das lesões nos animais mordidos (Zonderland *et al.*, 2008).

A utilização de raças menos propensas a este fenómeno também tem sido recentemente explorada pelas empresas que atuam neste mercado (D'Eath *et al.*, 2014).

A disseminação da infeção, a partir da mordedura da cauda, pode ocorrer de três formas distintas: a primeira forma é através da drenagem venosa da cauda, que permite ao agente infeccioso uma dispersão rápida pela circulação do animal, podendo atingir os pulmões; a segunda forma ocorre quando a mordedura atinge pele, músculo e vertebrae, o que leva ao surgimento de abscessos nas zonas afetadas e osteomielite nas vértebras caudais. Os linfonodos regionais que drenam a porção muscular da cauda e os linfonodos sacrais laterais que drenam as vértebras caudais também contribuem para a dispersão da infeção. A infeção pode ainda disseminar-se pelo líquido cefalorraquidiano (LCR), contudo, a espinal medula tem o seu fim nas vertebrae sacrais, o que torna esta via algo improvável (Dyce, Sack, & Wensing, 2018; Schrøder-Petersen & Simonsen, 2001).

3.5. Critérios de decisão sanitária

3.5.1. Critérios de decisão sanitária em Portugal

Atualmente em Portugal, a decisão sanitária relativamente aos casos de OVP é de reprovação total da carcaça e respetivas vísceras. Trata-se de um parecer que é alicerçado no Regulamento Europeu (CE) N.º 854/2004, onde é afirmado que a carne deve ser declarada imprópria para consumo se for proveniente de animais afetados por doença generalizada, como septicémia ou piémia. Contudo, o Regulamento não pormenoriza os critérios que levam à rejeição das carnes afetadas por OVP (Regulamento Europeu (CE) N.º. 854/2004).

Não estando definido um critério específico para a OVP, as carcaças e vísceras são alvo de rejeição total de modo a salvaguardar a saúde dos consumidores. Apesar de tudo, esta decisão aplicada segundo o princípio da precaução tem implicações económicas significativas (Azevedo, 2016).

3.5.2. Critérios de decisão sanitária noutros Estados Membros

Em específico, na Dinamarca, as carcaças afetadas por OVP são diferenciadas em 2 grupos. Carcaças com lesões de OVP agudas, que demonstrem doença generalizada, são reprovadas totalmente, enquanto que carcaças que exibem um processo crónico caracterizado por abscessos bem encapsulados e bem delimitados são aprovadas para a desmancha (Bækbo *et al.*, 2015, 2016). A desmancha consiste na separação dos músculos relativamente aos ossos, sendo os ossos, articulações e quaisquer lesões detetadas descartadas. O objetivo da desmancha, no âmbito da OVP, é a descoberta de abscessos que não foram identificados na área de inspeção da linha de abate. As carnes são aprovadas para consumo após a desmancha caso não se encontrem sinais de um processo agudo concomitante. O risco associado ao consumo da carne de suíno sujeita a este procedimento é considerado ínfimo (Bækbo *et al.*, 2015, 2016). Aos produtores é deduzido 33% do pagamento da carcaça neste sistema, sendo as perdas minorizadas relativamente ao que acontece em Portugal, onde os custos de abate são totalmente imputados ao produtor (Bækbo *et al.*, 2015, 2016).

Como alternativa, a desmancha pode ser substituída pela reprovação parcial das partes afetadas sem que ocorra risco adicional para a saúde dos consumidores de acordo com estudos de Bækbo *et al.*, (2016). As carcaças afetadas por lesões de OVP crónicas devem ser submetidas a uma inspeção *post mortem* minuciosa para detetar abscessos presentes na carcaça. Durante os procedimentos de desmancha, os colaboradores do matadouro detetam os abscessos que a equipa de Inspeção Sanitária não encontrou (Bækbo *et al.*, 2016; Collins & Huey, 2015).

A implementação desta decisão sanitária encontra-se dependente da resposta e consenso das autoridades competentes. A sua adoção requer uma melhoria dos protocolos de inspeção nos animais afetados, com foco na deteção de abscessos na carcaça, em particular na zona torácica devido à elevada incidência de lesões nesta área (Bækbo *et al.*, 2016).

IV. Estudo

1. Objetivos

Os objetivos do presente estudo são:

- Caracterizar os indicadores de abate relacionados com a OVP no ano de 2018 em Portugal;
- Analisar e caracterizar as localizações mais frequentes de OVP no esqueleto axial;
- Caracterizar as lesões mais frequentes na OVP;
- Avaliar a salubridade da carcaça e vísceras afetadas pelas lesões de OVP.

2. Materiais e Métodos

A Jornada de trabalho tinha o seu início com o controlo documental dos animais, sendo verificadas as Informações Relativas à Cadeia Alimentar e a guia de transporte. Terminada esta etapa, era efetuado o exame em vida dos animais presentes na abegoaria, sendo o foco principal a presença de doença ou estado geral que pudessem comprometer a salubridade dos produtos, eram ainda observados outros parâmetros como o BEA e a identificação do lote. Por fim, os animais eram sujeitos à Inspeção *post mortem*, na qual após observação das vísceras e carcaça poderiam ainda ser alvo de palpações e incisões de modo a que o Corpo de Inspeção Sanitária (CIS) pudesse emitir um parecer sanitário fundamentado. Nos animais não aptos para consumo (nos quais os animais com OVP se inserem), a carcaça e respetivas vísceras eram alvo de rejeição total, sendo removidas da linha e colocadas em câmaras de refrigeração próprias.

2.1. Colheita de Amostras

Após a colocação das carcaças reprovadas na câmara de refrigeração destinada para o efeito, foi efetuado o registo fotográfico e documental das lesões, bem como a colheita de amostras para análise.

A colheita das amostras foi efetuada de maneira asséptica. Todo o material utilizado no processo de colheita (luvas, lâminas de bisturi, zaragatoas) foi substituído entre amostras de modo a evitar possíveis contaminações cruzadas.

De todas as carcaças reprovadas incluídas no estudo, foram colhidas com recurso a zaragatoas estéreis, amostras de pus da(s) vértebra(s) afetadas, bem como dos abscessos detetados em outras localizações, tendo posteriormente sido colocadas e mantidas em refrigeração até à sua análise. Após este procedimento, foram efetuados cortes profundos ao longo do fémur e ao nível da

escápula de modo a avaliar a presença de abscessos musculares (Bækbo *et al.*, 2016).

2.2. Recolha de dados

Ao longo do período do estudo foram recolhidos dados referentes às reprovações totais devido a OVP, nomeadamente:

- Data de Abate;
- Sexo;
- Condição Física;
- Número da Guia de abate;
- Número de abate;
- Exploração de origem;
- Local no esqueleto axial da lesão de OVP;
- Presença de Fístula óssea;
- Presença de Cápsula;
- Presença de abscesso Paravertebral;
- Presença de abscessos musculares;
- Presença de abscessos nas vísceras;
- Número de abscessos por carcaça (excluindo as lesões na vértebra);
- Localização dos abscessos na carcaça (excluindo as lesões na vértebra);
- Presença de lesões compatíveis com mordedura de cauda;
- Corte de Cauda.

Todas as amostras foram colhidas apenas num matadouro devido à elevada casuística de OVP verificada naquele estabelecimento.

O período de colheitas decorreu durante os meses de Novembro de 2018 e Janeiro de 2019. As amostras colhidas foram encaminhadas para o laboratório de Inspeção Sanitária da FMV-ULisboa. O sexo foi registado para cada uma das 40 amostras com base nas diferenças anatómicas do ísquio, íleo, púbis e da musculatura.

A condição corporal dos animais foi dividida numa escala visual de 4 notas, fundamentada na espessura do músculo *longissimus dorsi* e da espessura da gordura da última costela. As notas foram seguintes: 1 - Magro (Ausência de gordura no local especificado e desenvolvimento

muscular reduzido), 2 - Ligeiramente magro (Escassa quantidade de gordura no local especificado e desenvolvimento muscular inferior à média), 3 - Médio (Gordura e massa muscular acumulada no local especificado dentro da média), 4 - Bom (Gordura e massa muscular acumulada no local especificado ligeiramente acima da média).

O número da guia de abate e da exploração de origem foram registados com o objetivo de obter a rastreabilidade das amostras, bem como apurar a existência de explorações ou lotes com elevada prevalência de OVP.

Quanto ao número de abate, o seu registo foi efetuado para complementar a rastreabilidade ao nível do matadouro, bem como facilitar a identificação no momento da colheita de amostras.

A localização das lesões de OVP foi mapeada de acordo com a fórmula vertebral C7 T14–15 L6–7 S4 Cd20–23 (Rowen, Wilke, & Anna, 2009), identificando as zonas do esqueleto axial, de modo a futuramente auxiliar o MVO na inspeção sanitária.

A presença de cápsula e/ou fístula foi pesquisada, permitindo avaliar se a infeção se encontraria contida, ou se pelo contrário existiria dispersão do agente infeccioso pela carcaça.

Os abscessos paravertebrais são um achado comum na OVP e como tal o seu registo foi efetuado de modo a poder determinar a sua frequência.

O número e o local dos abscessos detetados nos músculos e vísceras foram anotados com o objetivo de determinar os locais mais frequentes de disseminação em animais afetados por OVP. Por outro lado, a presença destas lesões disseminadas poderá corresponder a carnes piémicas, e, portanto, insalubres.

A mordedura e o corte de cauda são fatores fundamentais na ocorrência de OVP como já foi referido anteriormente, sendo o seu registo imperativo.

Para efetuar a avaliação da salubridade das carnes, as amostras foram distribuídas em dois grupos. As amostras afetadas por alterações inflamatórias ósseas, com destruição óssea, abscessos não encapsulados e pus fluído, foram classificadas como agudas. Nos casos em que se detetaram abscessos bem encapsulados, remodelação óssea e pus viscoso as amostras foram classificadas como crónicas.

2.3. Registo Fotográfico

Durante o período de estudo, foi efetuado o registo fotográfico das amostras. Este incidiu principalmente sobre as vértebras afetadas, sendo incluídas ainda diversas lesões como abscessos paravertebrais e mordedura de cauda.

2.4. Análise microbiológica do pus

Utilizaram-se zaragatoas estéreis para a colheita do pus, as quais foram introduzidas em tubos estéreis e transportadas para o Laboratório de Inspeção Sanitária da FMV-ULisboa, onde foram submetidas a análise microbiológica. As zaragatoas com o material purulento foram diretamente inoculadas por espalhamento e após diluição em 5 mL de soro fisiológico estéril, em diferentes placas de agar Columbia suplementado com 5% de sangue de ovelha (Biomérieux, Portugal). As placas inoculadas foram incubadas a 37°C, durante 48 horas, em aerobiose. Após este período, no caso da presença de colónias com características diferentes, procedeu-se ao isolamento até serem obtidas colónias puras. A morfologia celular após coloração pelo Gram, a reação à catalase e o tipo de hemólise foram registadas.

Foi utilizado o sistema de galerias de testes bioquímicos API® (Biomérieux, Portugal) para identificar as espécies bacterianas presentes no material purulento colhido. Assim, para os isolados com morfologia celular do tipo coco-bacilo, de coloração de Gram positiva e reação negativa à catalase, utilizaram-se as galerias API® Coryne.

Nos casos dos isolados com morfologia celular do tipo cocos, de coloração de Gram positiva, utilizaram-se as galerias API® Strep ou API® Staph, dependendo da ausência ou da presença de catalase, respetivamente. A preparação de todas as galerias foi efetuada de acordo com as instruções do fabricante.

2.5. Análise e Tratamento de dados

Foi utilizado o programa *IBM SPSS Statistics*® 25 para analisar os dados recolhidos. Para cada parâmetro foi efetuada a avaliação da frequência. No caso da condição corporal, averiguou-se a média, moda e mediana.

Os dados obtidos foram confirmados no programa *Microsoft Excel*® 365 e posteriormente transformados em tabelas e gráficos facilmente perceptíveis.

Todos os elementos que pudessem identificar algum lote ou exploração foram descaracterizados de modo a manter a identidade dos produtores anónima.

3. Resultados

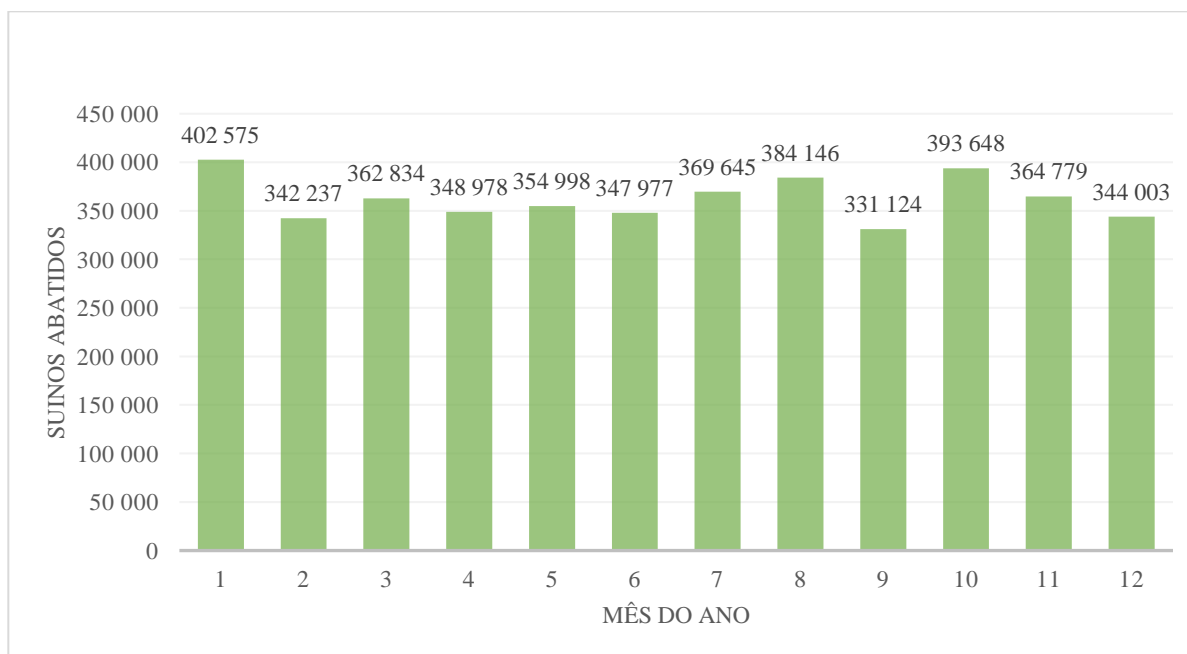
3.1. Indicadores do abate de Suínos no ano de 2018 em Portugal

Todos os dados dos indicadores do abate de Suínos relativos ao ano de 2018 em Portugal apresentados foram cedidos pela DGAV.

3.1.1. Volume de abate regular em 2018

Em 2018 foram abatidos 4.346.944 suínos (excluindo leitões) em Portugal (Gráfico 6). Em média foram abatidos 362.245 suínos por mês. Janeiro (402.575 suínos), Outubro (393.648 suínos) e Agosto (384.146 suínos) foram os meses em que o volume de abate foi superior. Os meses de Setembro (331.124 suínos), Fevereiro (342.237 suínos) e Dezembro (344.003 suínos) foram aqueles em que o volume de abate foi menor.

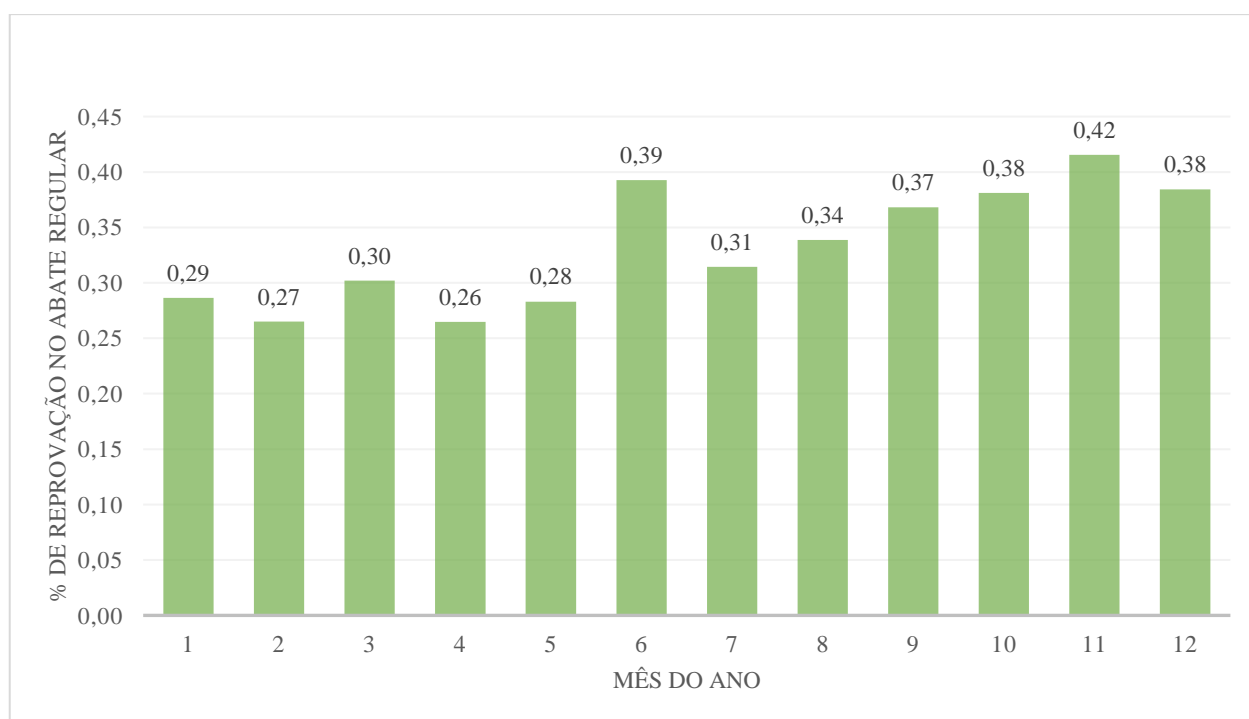
Gráfico 6 - Volume de abate regular em 2018 (Dados do SIPACE)



3.1.2. Reprovações Totais no abate regular em 2018

De acordo com os dados disponíveis no SIPACE em 2018, foram registadas 14.471 reprovações totais (Gráfico 7). Estes valores incluem 1.331 suínos reprovados na inspeção *ante mortem* e 13.140 na inspeção *post mortem*. As reprovações no abate regular em 2018 atingiram 0,33% da totalidade dos animais enviados para abate. Os meses em ocorreu maior percentagem de reprovações foram Novembro (0,42%), Junho (0,39%), Outubro e Dezembro (ambos com 0,38%). De um modo geral, a percentagem de reprovações foi superior nos últimos seis meses do ano.

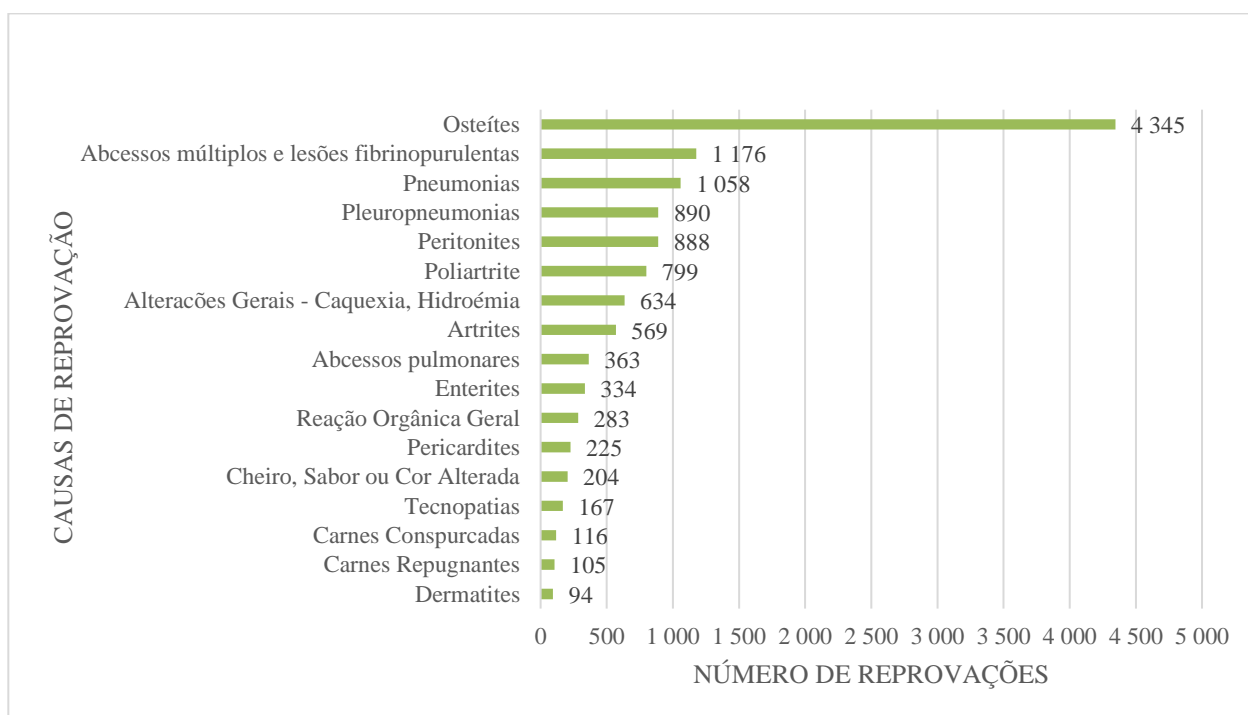
Gráfico 7 - Reprovação no abate regular em 2018 (Dados do SIPACE)



3.1.3. Causas de Reprovação Total após exame *post mortem* em 2018

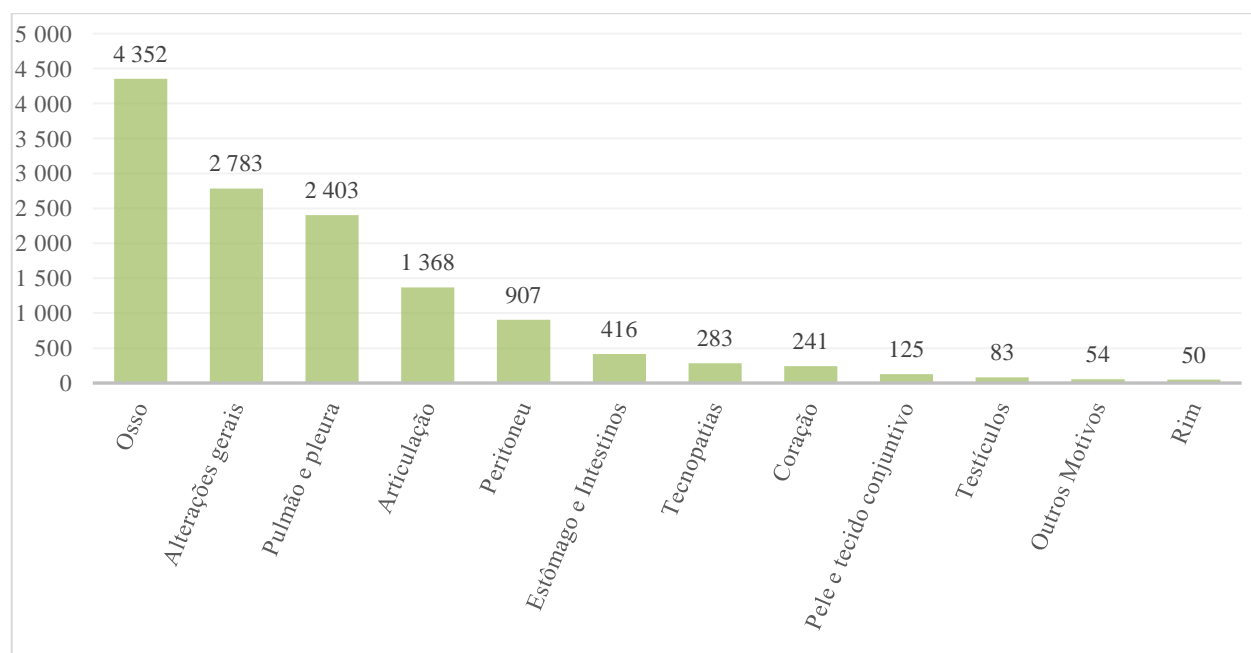
As Osteítes (denominação do SIPACE para Osteítes Purulentas e Osteomielites) motivaram no ano de 2018, um grande número de reprovações totais após o exame *post mortem*, contabilizando 4.345 do total destas decisões sanitárias (Gráfico 8). Os abscessos múltiplos e lesões fibrinopurulentas totalizaram 1.176 reprovações totais, sendo seguidos das pneumonias e pleuropneumonias com 1.058 e 890 reprovações totais, respectivamente. As poliartrites e artrites foram responsáveis pela reprovação total de 1.368 carcaças.

Gráfico 8 - Causas de Reprovação Total *post mortem* em 2018 (Dados do SIPACE)



No que diz respeito à topografia destas reprovações *post mortem*, o osso foi a localização mais frequente, sendo responsável por 4.352 reprovações totais (Gráfico 9). Menos frequentes foram as alterações gerais (2.783), sendo que as lesões com sede no pulmão e pleura motivaram 2.403 reprovações totais. Ainda no que diz respeito à topografia das reprovações totais, as articulações e o peritoneu totalizaram 1.368 e 907, reprovações totais respectivamente.

Gráfico 9 - Topografia das reprovações totais *post mortem* (Dados do SIPACE)



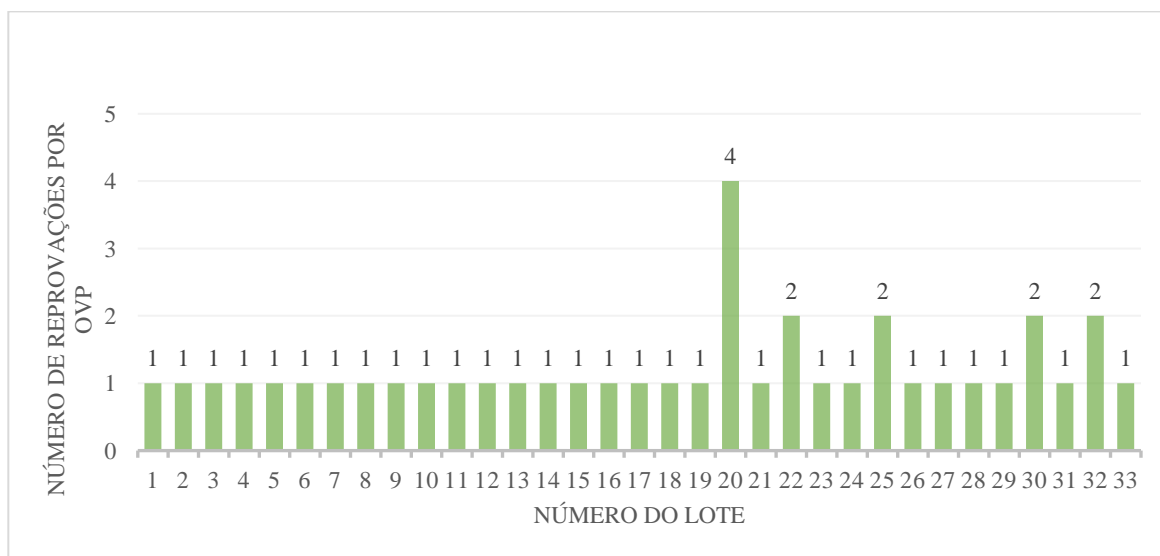
3.2. Osteomielite Vertebral Purulenta

A amostra utilizada para o presente estudo foi composta por 40 carcaças de suínos de engorda reprovadas para consumo humano após inspeção *post mortem* pelo CIS, de acordo com as indicações expostas no Regulamento (CE) N°. 854/2004 de 29/4 e os critérios de decisão sanitária em vigor em Portugal.

3.2.1. Reprovações por lote e por exploração

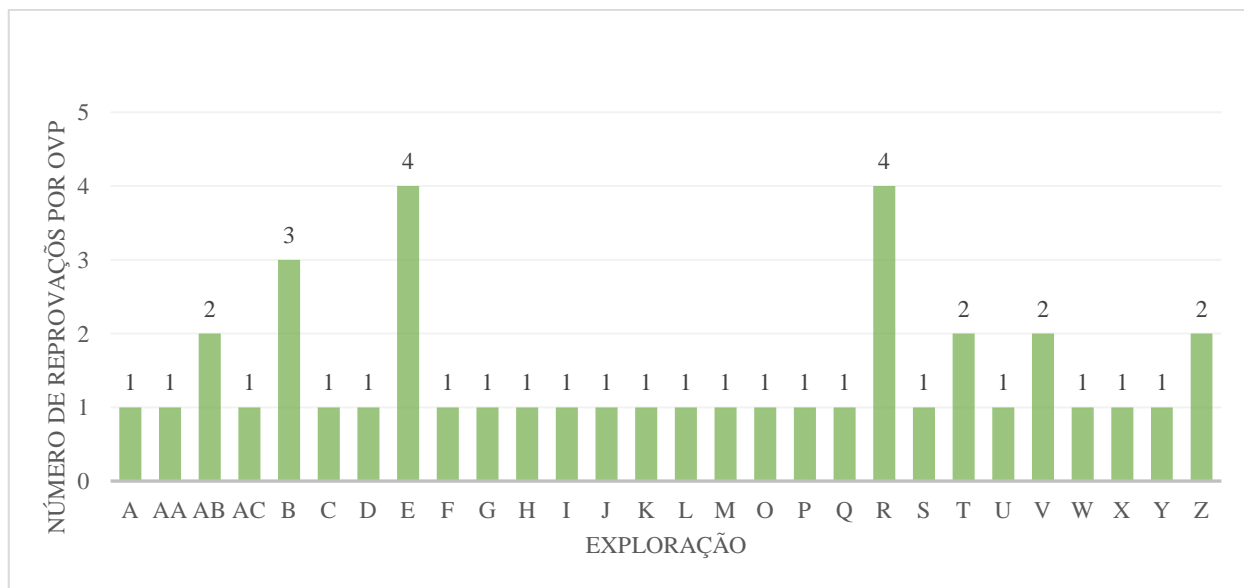
Os 40 casos de OVP eram provenientes de uma amostra de 33 lotes distintos de animais enviados para abate regular, totalizando 5.437 animais, sendo que em média os lotes eram compostos por 165 animais. Na sua maioria, ou seja, em 84,8% (n=28) a incidência de OVP por lote foi de apenas um caso na totalidade dos animais enviados para abate. Os lotes 20, 22, 25, 30 e 32 foram as exceções, visto que no lote 20 foram reprovadas 4 carcaças devido a OVP, e nos restantes lotes foram reprovadas 2 carcaças (Gráfico 10).

Gráfico 10 - Número de Reprovações totais devido a OVP por lote



Estes 33 lotes tiveram origem em 28 explorações suinícolas distintas (Gráfico 11). Destas, 75% (n=21) enviaram para abate regular apenas 1 animal com lesões de OVP. Porém, das explorações AB, T, V e Z foram reprovadas 2 carcaças, da exploração B, foram reprovadas 3 carcaças e das explorações E e R, foram reprovadas 4 carcaças, todas elas com lesões de OVP.

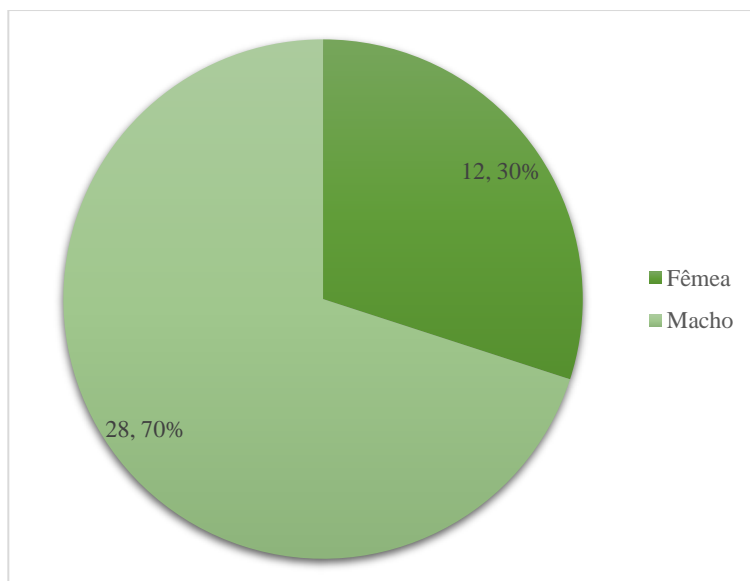
Gráfico 11 - Número de Reprovações totais devido a OVP por exploração



3.2.2. Distribuição da Osteomielite Vertebral Purulenta por Sexo

No Gráfico 12 pode-se observar que dos 40 casos registrados, 28 correspondiam a machos (70%) e 12 correspondiam a fêmeas (30%).

Gráfico 12 - Distribuição da OVP por sexo

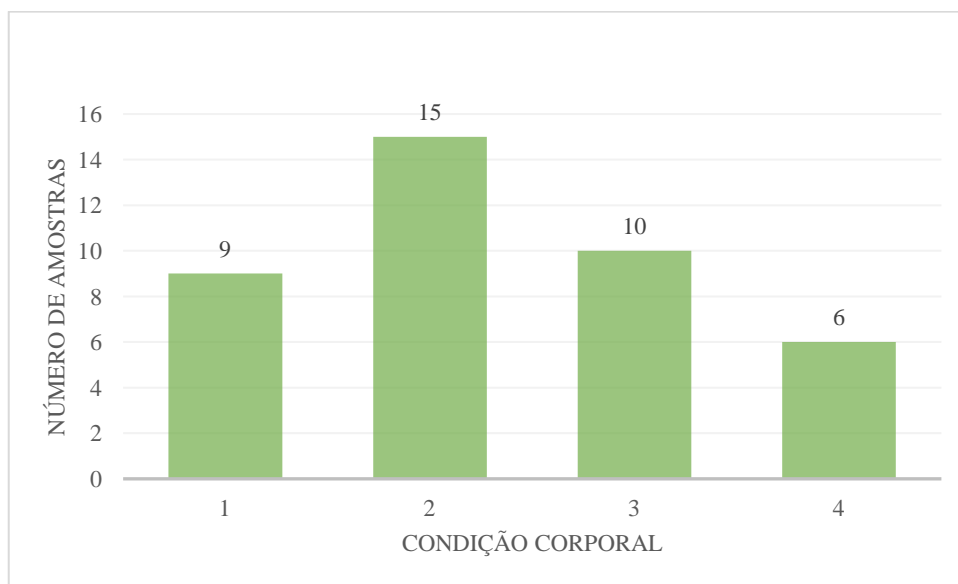


3.2.3. Condição Corporal das carcaças afetadas por OVP

Com o objetivo de averiguar se existiria uma associação entre a presença de OVP e a condição corporal dos animais afetados, foram determinados os valores da condição corporal das 40 carcaças estudadas, de acordo com os critérios anteriormente referidos, tendo sido posteriormente analisados os dados. Os resultados dessa análise encontram-se expostos no Gráfico 13.

A classificação mais frequentemente (n=15) atribuída às carcaças reprovadas foi 2 (Ligeiramente Magra), seguida da classificação 3 (n=10) (Média). Nove carcaças foram classificadas na categoria 1 (Magra), tendo ainda seis carcaças sido classificadas no patamar mais elevado da escala (Boa).

Gráfico 13 - Condição Corporal das carcaças analisadas



A média das classificações de condição corporal foi 2,325, sendo que a mediana e moda corresponderam a 2, o que coincide com uma condição corporal ligeiramente magra (Tabela 6).

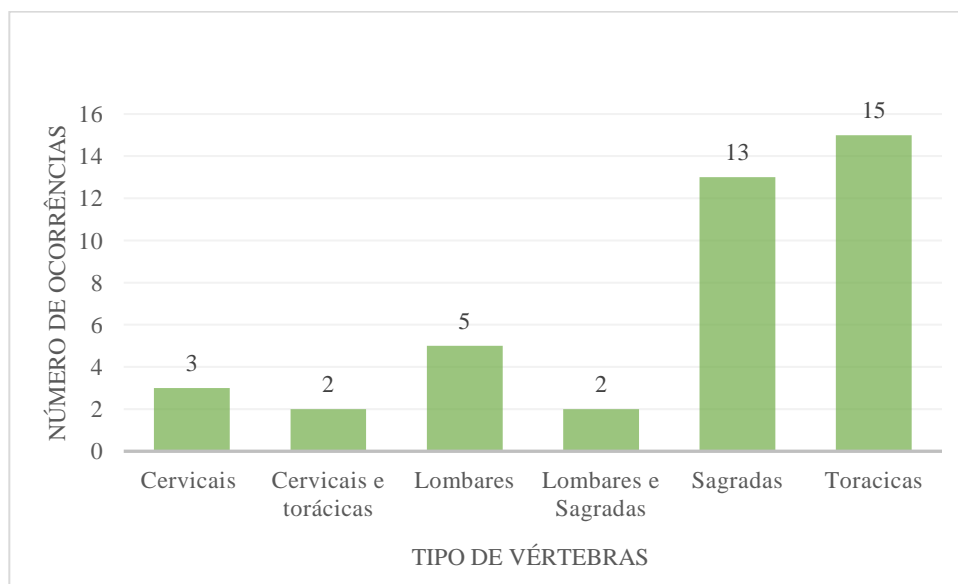
Tabela 6 - Valores estatísticos da condição corporal

Resultados obtidos	
Média	2,325
Mediana	2
Moda	2

3.2.4. Localização das Lesões de OVP

Relativamente às 40 carcaças analisadas, 36 exibiam lesões de OVP em apenas uma vértebra (Gráfico 14). Destes 36 casos, na sua grande maioria (n=15) as lesões encontravam-se nas vertebrae torácicas ou nas vertebrae sacradas (n=13), e menos frequentemente nas vertebrae lombares (n=5) ou cervicais (n=3). Foi ainda possível observar a presença de lesões em vértebras de zonas do esqueleto axial distintas, tendo sido registados dois casos de envolvimento das vertebrae cervicais e torácicas e ainda dois casos com o envolvimento de vertebrae lombares e sacradas, simultaneamente.

Gráfico 14 - Localização no esqueleto axial das lesões de OVP



Foi ainda analisada a frequência com que cada vértebra surgia afetada por lesões de OVP (Gráfico 15).

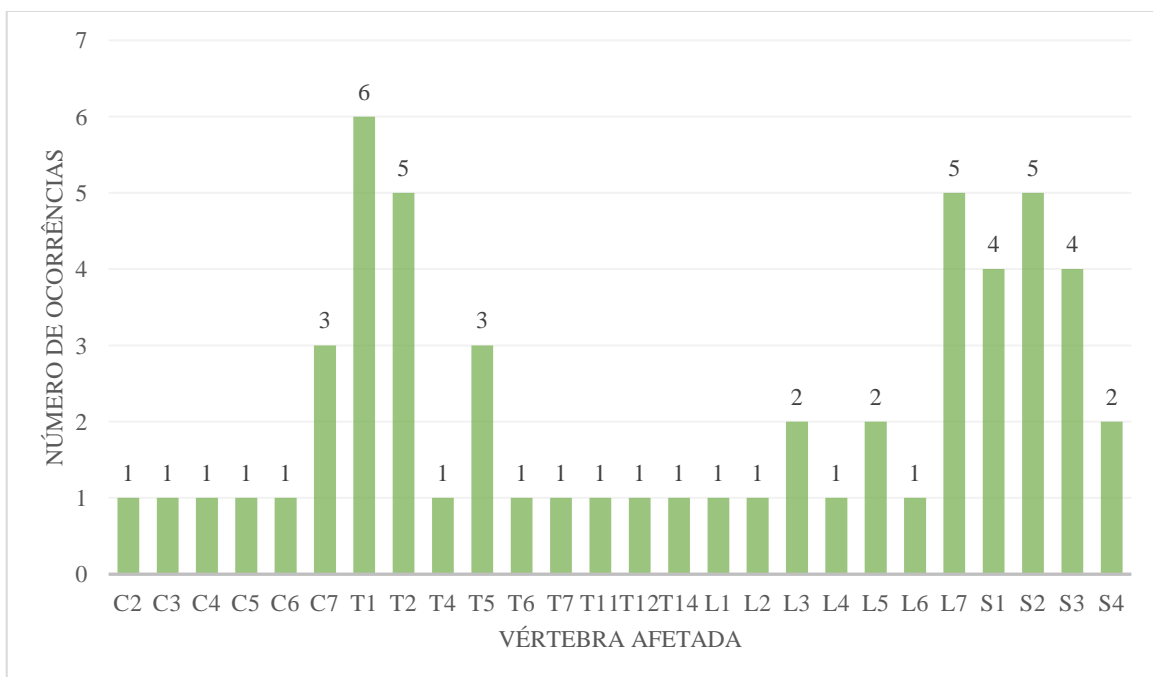
Relativamente às vértebras cervicais, a vértebra C7 apresentou lesões por 3 vezes, enquanto que as vértebras C2, C3, C4, C5 e C6 apenas apresentaram lesões 1 vez em cada uma delas. Não foram detetadas lesões na vértebra C1 na amostra estudada.

Quanto às vértebras lombares, L7 revelou lesões 5 vezes, L3 e L5 foram afetadas 2 vezes em cada uma delas e L1, L2, L4 e L6 apresentaram lesões apenas 1 vez.

Nas vértebras torácicas, T1 e T2 foram as vértebras que por mais vezes foram afetadas, totalizando 6 e 5 ocorrências respetivamente. A vértebra T5 demonstrou lesões por 3 vezes, enquanto que as restantes vértebras (T4, T6, T7, T11, T12 e T14) apresentaram lesões apenas uma vez. Nas vértebras T3, T8, T9, T10, T13, T14 e T15 não foram detetadas lesões.

Relativamente às vértebras sagradas, S2 foi a vértebra mais afetada, totalizando 5 lesões. As vértebras S1 e S3 exibiram lesões por 4 vezes, tendo S4 apresentado lesões em 2 casos.

Gráfico 15 - Frequência das lesões de OVP por Vértebra



3.2.5. Presença de Fístula e Cápsula

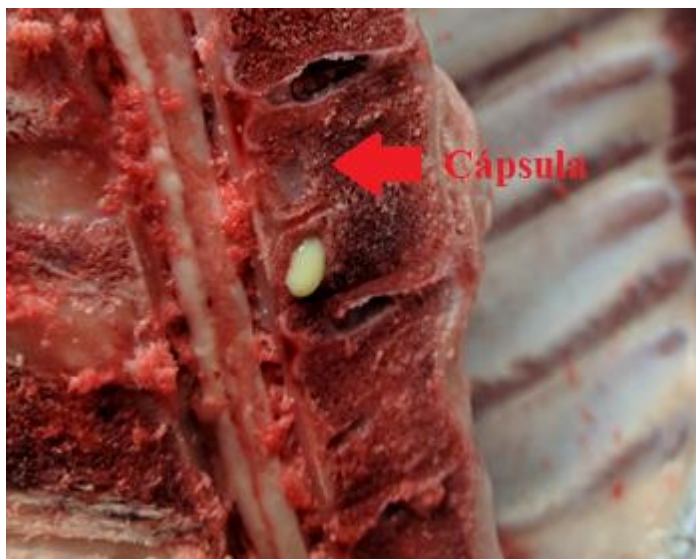
Dos 40 casos avaliados, foi impossível determinar a presença de cápsula e/ou de fístula nas lesões vertebrais em 38, devido ao processo de divisão da carcaça pela serra atingir as vértebras afetadas na quase totalidade dos casos.

Num caso foi possível identificar tanto a cápsula como uma fístula. Noutro caso foi possível determinar a existência de fístula, mas não de cápsula (Tabela 7). Na Figura 2 é possível identificar a presença de uma cápsula bem evidente na vértebra afetada.

Tabela 7 - Frequência de fístula e cápsula

Fístula	Cápsula	Contagem
Sim	Sim	1
Sim	Não	1
Indeterminado		38

Figura 2 - Presença de cápsula numa vértebra (Original)



3.2.6. Presença de Abscesso Paravertebral

Em 31 das 40 carcaças em estudo só foi possível visualizar abscessos paravertebrais em 23 (74,2%). Em 9 carcaças, das 40 que fizeram parte do estudo, não foi possível averiguar a existência de qualquer abscesso paravertebral por duas razões: ou porque as carcaças já tinham sido eliminadas ou porque as alterações da zona envolvente não permitiram a visualização deste tipo de abscessos (Gráfico 16, Figura 3).

Gráfico 16 - Incidência de Abscessos Paravertebrais

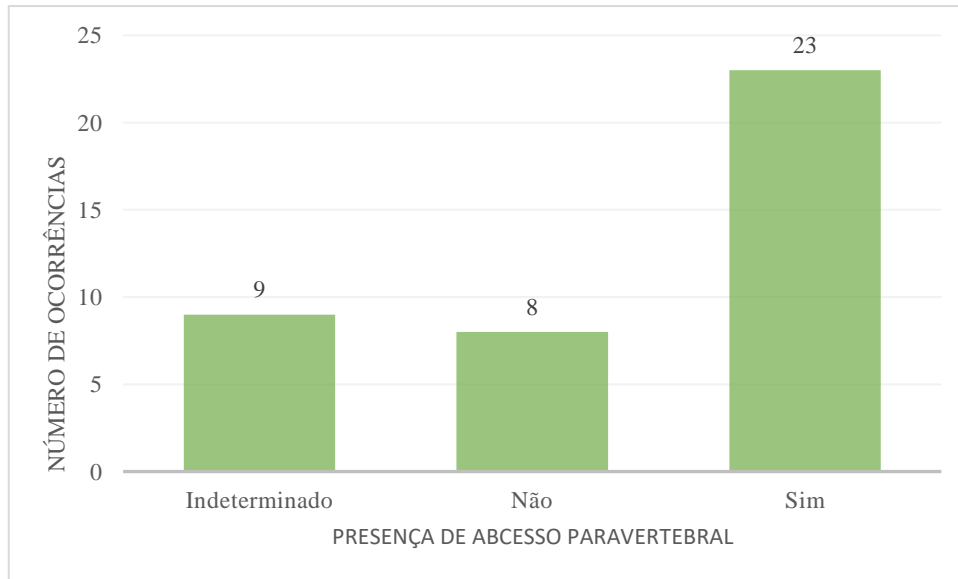


Figura 3 - Abscesso Paravertebral íntegro (à esquerda) e abscesso seccionado (à direita) (Original)



3.2.7. Corte e mordedura de cauda

Não foi possível efetuar a determinação dos parâmetros de corte e mordedura de cauda em 8 das 40 carcaças analisadas, visto que à chegada da zona de inspeção, as carcaças encontravam-se desprovidas das respectivas caudas devido ao corte da carcaça em duas metades.

Figura 4 - Mordedura de Cauda e Abscessos no tecido subcutâneo (Original)



No que diz respeito ao corte de cauda, esta prática de manejo foi identificada em 28 dos 32 casos analisados, correspondendo a uma prevalência de 87,5% (Tabela 8).

Contrariamente, as caudas encontravam-se integras em 4 dos 32 casos, constituindo uma prevalência de 12,5%.

Tabela 8 - Frequência do Corte de Cauda

Corte Cauda	Número de casos
Não	4
Sim	28
Indeterminado	8

Nas 28 carcaças em que era evidente o corte de cauda, 19 apresentavam simultaneamente lesões de mordedura. Nas restantes 9 carcaças, as caudas não apresentavam alterações deste tipo. Por outro lado, nas 4 carcaças em que a cauda não tinha sofrido o corte preventivo também não foram identificadas lesões de mordedura (Tabela 9).

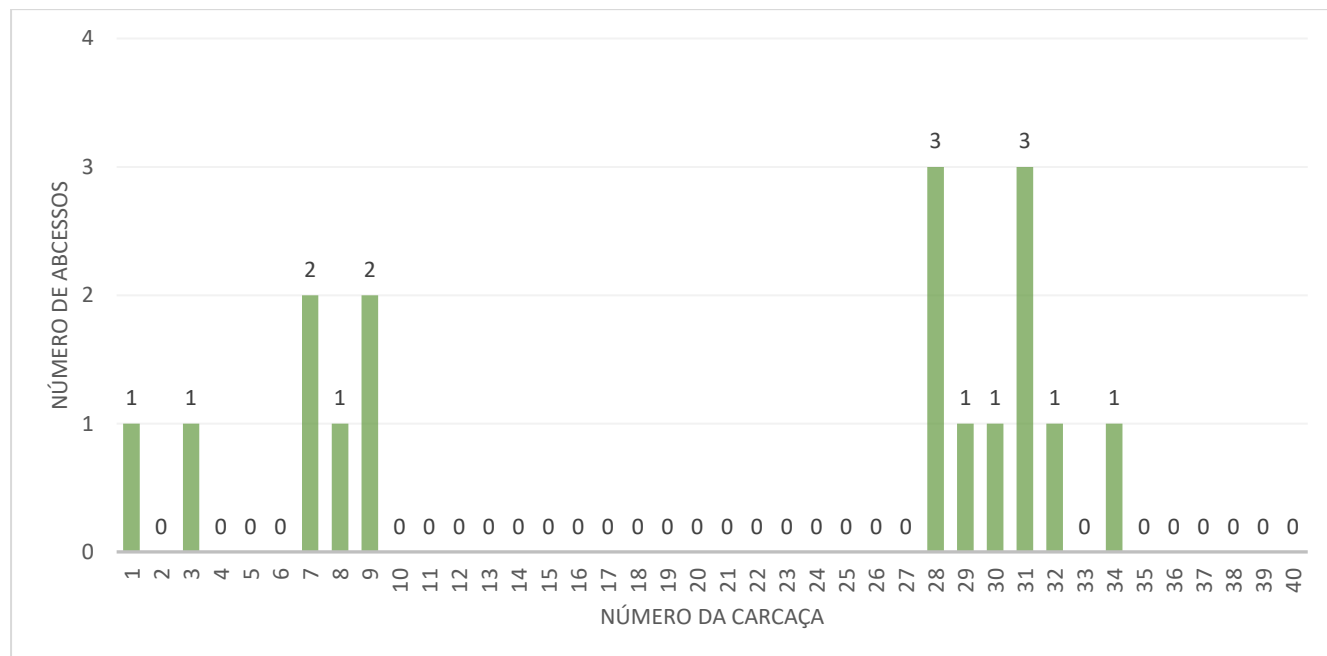
Tabela 9 - Associação da mordedura de cauda com o corte

Corte Cauda	Mordedura	Número de casos
Não	Não	4
Sim	Não	9
Sim	Sim	19
Indeterminado		8

3.2.8. Número e localização de abscessos por carcaça (excluindo lesões vertebrais e paravertebrais)

Das 40 carcaças analisadas, 11 apresentavam pelo menos um abscesso em outra localização que não as vértebras ou paravertebral. Destas 11, 7 apresentavam apenas 1 abscesso, 2 carcaças 2 abscessos e as restantes 2 carcaças apresentavam 3 abscessos (Gráfico 17).

Gráfico 17 - Número de abscessos por carcaça (excluindo lesões vertebrais e paravertebrais)



Na tabela 10 encontram-se em detalhe a localização dos abscessos por cada carcaça, excluindo lesões vertebrais e paravertebrais.

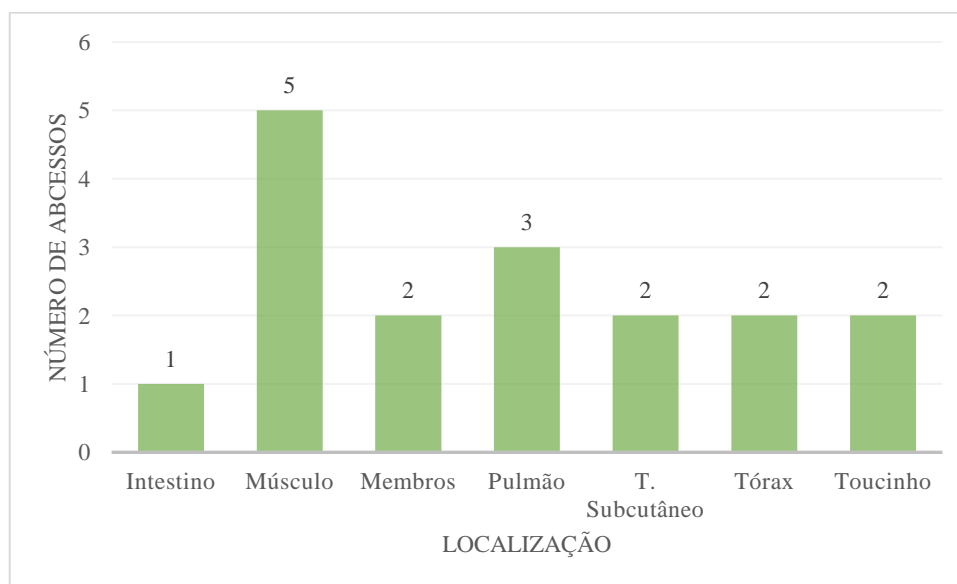
Tabela 10 - Localização dos abscessos por carcaça

Número da Amostra	Localização dos abscessos
1	T. Subcutâneo
3	T. Subcutâneo
7	Tórax e Membro
8	Tórax
9	Tecido muscular (2)
28	Gordura Subcutânea (toucinho) (2) e Membro
29	Pulmão
30	Intestino
31	Pulmão (2) e Tecido muscular
32	Tecido muscular
34	Tecido muscular

A incidência destes abscessos foi registada em 7 localizações distintas (Gráfico 18).

A localização mais frequente dos abscessos foi o tecido muscular, tendo sido identificadas 5 lesões neste tecido. No que diz respeito à localização destes abscessos musculares, 3 foram identificados nos músculos dos membros, 1 das carcaças apresentava abscessos nos músculos adjacentes às vertebrae lombares e a última carcaça apresentou um abscesso na musculatura pélvica. A segunda localização mais frequente foi o pulmão, contabilizando 3 abscessos. Noutras regiões como o tórax, tecido cutâneo dos membros, gordura subcutânea (toucinho) e o tecido subcutâneo e no intestino foram também detetadas lesões purulentas (Gráfico 18).

Gráfico 18 - Localização dos abscessos



3.2.9. Presença de Abscessos nas vísceras e tecido muscular

Das 40 carcaças incluídas no estudo, a pesquisa de abscessos na profundidade dos grupos musculares de acordo com o proposto por Baekbo *et al.* (2016), foi efetuada em 22. Apenas em uma carcaça foram identificados abscessos simultaneamente no tecido muscular e nas vísceras. Por outro lado, a presença de abscessos unicamente no tecido muscular foi registrada em 2 carcaças, e em 2 carcaças exclusivamente nas vísceras (Tabela 11).

Tabela 11 - Frequência de abscessos nas vísceras e músculos

Presença de Abscessos Musculares	Presença de Abscessos Viscerais	Contagem
Não	Não	17
Não	Sim	2
Sim	Não	2
Sim	Sim	1

3.2.10. Resultados da Análise microbiológica

Da totalidade dos casos de OVP registrados, a análise microbiológica do pus vertebral bem como do material purulento de abscessos com outras localizações que não as vértebras ou do abscesso paravertebral foi efetuada em 13 amostras (13/40), de acordo com a metodologia anteriormente referida. Nos casos onde foram identificadas culturas compostas por bactérias de coloração Gram positiva e de morfologia celular tipo coco, a pesquisa da presença de catalase foi utilizada para distinguir as culturas de *Streptococcus* spp. (ausência de catalase) das de *Staphylococcus* spp. (presença de catalase).

A partir das 13 amostras de pus vertebral isolaram-se culturas puras em 7 dessas amostras e culturas mistas nas restantes 6 amostras (Tabela 12). Após congelação dos isolados a – 20°C em meio líquido suplementado com glicerol a 20%, não foi possível recuperar 8 dos isolados obtidos a partir do primeiro isolamento do pus vertebral para as provas bioquímicas conducentes à identificação da espécie. Assim, foram identificadas 5 espécies como estando relacionadas com as lesões OVP: *Trueperella pyogenes*, *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *Equisimilis*, *Staphylococcus epydermidis*, *Staphylococcus lentus*, *Arcanobacterium haemolyticum*, sendo que 1 isolado era ainda compatível com *Staphylococcus haemolyticus*. Relativamente aos abscessos, pelas mesmas razões relacionadas com a criopreservação dos isolados, não foi possível identificar a espécie de um isolado, adicionalmente não foi possível recolher material purulento do abscesso identificado na carcaça 8. Desta forma, foram identificadas 2 espécies bacterianas: *Trueperella pyogenes*, *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *Equisimilis*, e finalmente um isolado compatível com *Staphylococcus haemolyticus*.

De uma forma geral dos 17 isolados em que foi possível identificar a espécie, 8 eram compatíveis com *Trueperella pyogenes*, 3 com *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *Equisimilis*, 2 com *Staphylococcus lentus*, 1 com *Arcanobacterium haemolyticum*, 1 com *Staphylococcus epydermidis* e os restantes 2 com *Staphylococcus haemolyticus*.

Tabela 12 - Resultados da análise microbiológica

Amostra	Coloração Gram	Morfologia	Catalase	Resultado API
1 V	Gram +	Coco-bacilos	Negativo	<i>Trueperella pyogenes</i>
	Gram +	Cocos	Negativo	<i>Streptococcus dysgalactiae</i> subsp. Equisimilis
1 Ab	Gram +	Coco-bacilos	Negativo	<i>Trueperella pyogenes</i>
	Gram +	Cocos	Positivo	Possível <i>Staphylococcus haemolyticus</i>
2 V	Gram +	Coco-bacilos	Negativo	Na
3 V	Gram +	Coco-bacilos	Negativo	<i>Trueperella pyogenes</i>
3 Ab	Gram +	Coco-bacilos	Negativo	<i>Trueperella pyogenes</i>
4 V	Gram +	Coco-bacilos	Negativo	Na
	Gram +	Cocos	Positivo	<i>Staphylococcus epydermidis</i>
5 V	Gram +	Coco-bacilos	Negativo	Na
	Gram +	Cocos	Positivo	Na
6 V	Gram +	Coco-bacilos	Negativo	<i>Trueperella pyogenes</i>
	Gram +	Cocos	Negativo	<i>Streptococcus dysgalactiae</i> subsp. Equisimilis
7 V	Gram +	Coco-bacilos	Negativo	<i>Trueperella pyogenes</i>
7 Ab	Gram +	Coco-bacilos	Negativo	<i>Trueperella pyogenes</i>
	Gram +	Cocos	Positivo	Na
8 V	Gram +	Coco-bacilos	Negativo	Na
	Gram +	Cocos	Positivo	Possível <i>Staphylococcus haemolyticus</i>
8 Ab	Na	Na	Na	Na
9 V	Gram +	Coco-bacilos	Negativo	Na
9 Ab	Gram +	Coco-bacilos	Negativo	<i>Trueperella pyogenes</i>
	Gram +	Cocos	Negativo	<i>Streptococcus dysgalactiae</i> subsp. Equisimilis
10 V	Gram +	Cocos	Positivo	<i>Staphylococcus lentus</i>
	Gram +	Cocos	Negativo	Na
11 V	Gram +	Coco-bacilos	Negativo	Na
12 V	Gram +	Cocos	Positivo	<i>Staphylococcus lentus</i>
13 V	Gram +	Coco-bacilos	Negativo	<i>Arcanobacterium haemolyticum</i>

Legenda: V - vértebra; Ab - abscesso; Na - não avaliado.

3.2.11. Avaliação da Salubridade das Carcaças

A totalidade das carcaças que constituíram a amostra do presente estudo (n=40) foram reprovadas totalmente, de acordo com as decisões sanitárias em vigor no Regulamento Europeu (CE) N°. 854/2004 e com os critérios que vigoram em Portugal.

Tendo em conta os critérios anteriormente referidos para a determinação do tipo de inflamação (aguda ou crónica) associada às lesões de OVP, 31 carcaças foram avaliadas de modo a separar os casos em dois grupos distintos.

Determinou-se que em 17 casos o processo inflamatório era de natureza aguda, enquanto que em 14 se identificaram características correspondentes a um processo inflamatório crónico (Figura 5 e 6).

Figura 5 - Lesões de OVP Aguda (Original) Figura 6 - Lesões de OVP Crónica (Original)



As 14 carcaças com um processo inflamatório crónico foram ainda escrutinadas de acordo com a sua aptidão para serem comercializadas, assumindo a possibilidade de as mesmas serem enviadas para desmancha especializada, com remoção das regiões afetadas. Destas carcaças, 5 apresentavam sinais de magreza e em 2 foram detetados abscessos musculares, o que inviabilizaria a sua aprovação mesmo após remoção lesões associadas à OVP.

4. Discussão dos Resultados

No ano de 2018 em Portugal foram abatidos e sujeitos a inspeção 4.346.944 suínos. Destes, 14.471 suínos (0,33%) foram alvo de rejeição total. Estudos efetuados em Portugal a nível regional revelam números que se assemelham aos registados, como foi referido por Helder em 2012 (0,28%), por Azevedo em 2016 (0,28%) e Garcia-Diez & Coelho em 2014 (0,39%). Ainda em 2018, as Osteíte foram a causa de rejeição total mais frequente, sendo responsáveis por 33% (n=4.345) das rejeições totais *post mortem*. Este valor assemelha-se aos 38,52% obtidos por Garcia-Diez & Coelho em 2014. Também Azevedo em 2016 (63%) e Helder em 2012 (61,9% em porcos de engorda), descrevem a OVP como a principal causa de reprovação total de suínos.

É inequívoco o efeito prejudicial que a OVP tem sobre a suinicultura, apesar dos valores de rejeição total noutros estudos serem superiores aos registados, há que ter em conta que a variabilidade nas causas das reprovações *post mortem* e a prevalência de OVP se encontram ligadas a condicionalismos regionais como o clima, a área em causa, o manejo e estatuto sanitário das explorações (Garcia-Diez & Coelho, 2014; Martínez *et al.*, 2007).

No que diz respeito ao papel do sexo nas 40 carcaças em estudo, 28 eram de machos (70%) e 12 de fêmeas (30%). A morfologia e anatomia de ambos os sexos não difere no que diz respeito à constituição e vascularização do aparelho músculo-esquelético, pelo que este fator não parece desempenhar um papel importante relativamente à OVP. Assim sendo, a diferença de incidência de lesões de OVP poderá estar associada a outros fatores. A nível comportamental, o sexo é um dos fatores predisponentes na mordedura de cauda. Os porcos de sexo masculino apresentam lesões de mordedura de cauda com uma frequência superior relativamente ao outro sexo (Heinonen *et al.*, 2010; Kritas & Morrison, 2007; Sinisalo *et al.*, 2012; Walker & Bilkei, 2006), o que no presente estudo tem como resultado serem maioritariamente do sexo masculino os animais afetados. A utilização de porcas de substituição nas explorações pode contribuir para um menor número de porcas enviadas para abate, o que também poderá explicar na amostra analisada, o reduzido número de fêmeas com OVP.

Relativamente à condição corporal, os valores obtidos neste parâmetro coincidiram com a classificação 2 (Ligeiramente Magra). As alterações morfológicas no esqueleto axial provocam dor ao animal, que é afetado por um processo crónico que impede o desenvolvimento ideal da carcaça. Nos casos em que ocorre mordedura de cauda verifica-se ainda que estes animais são sujeitos a um manejo deficiente, provocando stress e impedindo o seu crescimento normal (Kritas & Morrison,

2007; Maxie, 2016; Saloniemi *et al.*, 2004; Wood *et al.*, 2008). Tendo em conta os fatores previamente enunciados, a OVP e as condições que estão na sua génese aparentam estar associadas a uma redução da condição corporal dos animais afetados.

Diversas explorações apresentaram múltiplos animais para abate cujas carcaças foram reprovadas devido a OVP. Estes resultados podem ser devidos ao maior número de animais enviados para abate por determinadas explorações ou agrupamentos e ainda devido às condições de BEA oferecidas. Tal como já foi mencionado, o corte de cauda e um maneio correto associado a quantidades de alimento, água, cama e ventilação adequadas permitem reduzir as causas que estão na origem de OVP (Brunberg *et al.*, 2011; Scollo *et al.*, 2013; Sutherland *et al.*, 2008).

O estudo das reprovações pode ser utilizado como ferramenta para avaliar o desenvolvimento de doenças nos suínos e as condições de BEA animal oferecidas nas explorações, fornecendo aos produtores, veterinários e autoridades competentes dados para melhorar as condições oferecidas aos animais e reduzir as perdas económicas (Garcia-Diez & Coelho, 2014).

Das 40 carcaças analisadas, 25% apresentavam lesões em várias vértebras, todas contíguas (n=10). Estes resultados são consistentes com a infeção do tecido ósseo por extensão local, após um estabelecimento inicial do processo inflamatório nas vértebras adjacentes (Calhoun *et al.*, 2009; Healy & Freedman, 2006; Lew & Waldvogel, 2004; Maxie, 2016).

Nos 36 casos onde as lesões de OVP foram identificadas numa só região (cervical, torácica, lombar ou sacral), a grande maioria proveio das vertebrae torácicas (n=15) e das vertebrae sacrais (n=13), enquanto que as restantes lesões foram identificadas nas vertebrae lombares (n=5) e cervicais (n=3). A zona torácica é um dos locais onde aparecem frequentemente lesões purulentas e abscessos devido à ocorrência de pneumonias, entre outras causas, o que pode predispor ao desenvolvimento de OVP não só por via hematogénica como também por extensão local. A drenagem venosa da cauda pode também levar à disseminação da infeção para os pulmões no caso de ocorrer mordedura (Azevedo, 2016; Bækbo *et al.*, 2016; Schrøder-Petersen & Simonsen, 2001; Zachary, 2017) e ao aparecimento de lesões na zona da agressão. As lesões presentes nas vértebras sacrais podem dever-se à mordedura da cauda, a mordeduras nos flancos e a infeções urinárias, sendo disseminadas por via hematogénica ou por extensão local (Azevedo, 2016; Collins & Huey, 2015). As lesões nas vértebras cervicais podem estar relacionadas com sinusites, otites ou periodontites (Azevedo, 2016; Maxie, 2016).

Nas amostras em que foi possível fazer a determinação da existência de abscesso paravertebral, 74,2% (n=23) apresentavam este tipo de abscesso. Esta lesão é relativamente comum devido à evolução do processo inflamatório do interior dos corpos vertebrais para localizações externas,

originando o encapsulamento e contenção do pus e da infecção (Zachary, 2017). Os resultados obtidos estão concordantes com os resultados de estudos prévios, em que 87,5% das amostras surgiam com abscessos paravertebrais (Azevedo, 2016), o que deve estar presente na mente do MVO quando suspeita de OVP. A palpação da zona adjacente à lesão vertebral, a sua incisão e a observação de pus poderá auxiliar o MVO no momento de identificar os abscessos paravertebrais. No que diz respeito à prática do corte de cauda, foi possível constatar que 87,5% das carcaças analisadas tinham sido sujeitas a esta prática de manejo. Este valor é consistente com os encontrados em outros estudos onde a prevalência do corte de cauda foi de 83,5% (Hunter *et al.*, 2001) e é indicativo da preocupação dos produtores relativamente ao manejo, para evitar a mordedura de cauda (Sutherland *et al.*, 2008).

Quanto à mordedura de cauda, 59,38% (n=19/32) das carcaças em que foi possível identificar esta situação encontravam-se afetadas, o que corrobora a importância da mordedura de cauda na OVP (Garcia-Diez & Coelho, 2014). Ainda assim, 13 carcaças não apresentavam lesões de mordedura, o que evidencia que esta lesão, apesar de contribuir para o aparecimento de OVP, não será a única responsável pela doença.

É estimado que suínos com cauda cortada possuam apenas 2,4% de probabilidade de serem mordidos, contra os 8,5% de probabilidade dos suínos com cauda inteira (Hunter *et al.*, 2001). Contudo, na amostra analisada, em 19 dos 28 animais com corte de cauda apresentaram lesões de mordedura, o que evidencia que o corte de cauda apesar de contribuir para a diminuição deste fenómeno, não é o único fator a ter em conta. Os resultados obtidos podem explicar-se pela reduzida amostra, e pelos diversos fatores de manejo e condições ambientais na exploração de origem. Nos 4 casos onde não houve corte de cauda nem lesões de mordedura, poderá nunca ter ocorrido qualquer tipo de mordedura. Em 8 situações não foi possível determinar o corte e a mordedura de cauda visto que esta tinha sido removida após a divisão da carcaça com a serra. Em estudos futuros, os operadores da serra devem ser acautelados para a necessidade de a cauda se encontrar presente para efetuar o registo dos parâmetros a analisar.

A determinação da fistula e da cápsula foi impossível em 38 casos devido ao manuseamento da serra no momento de efetuar a divisão da carcaça. Apenas em 2 casos foi possível efetuar o registo de dados, tendo um apresentado cápsula e fístula e o outro fístula, mas não cápsula. O parâmetro em causa apresentava relativa importância no que diz respeito à OVP, visto que o encapsulamento do processo inflamatório pode auxiliar na distinção entre um processo inflamatório agudo ou crónico (Azevedo, 2016; Bækbo *et al.*, 2016).

Deve ainda ser referido que quando há fistula ou quando a divisão da carcaça provoca rotura da

cápsula, pode ocorrer disseminação de agentes bacterianos pela carcaça como *Trueperella pyogenes*, *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp. entre outros, o que prejudica a qualidade higiênica da carcaça. A esterilização da serra é fundamental nestes casos para que não ocorra contaminação de outras carcaças próprias para consumo, devendo o MVO estar atento a essas situações (Bækbo *et al.*, 2016; Maxie, 2016; Zachary, 2017). São necessários mais estudos em que possa ser possível efetuar a determinação da fístula e cápsula em número suficiente, para avaliar o seu efeito e relação com a cronicidade do processo inflamatório e o seu impacto na salubridade das carnes.

A localização mais frequente dos abscessos (não paravertebrais) foi no tecido muscular, tendo sido identificadas 10% das carcaças (n=4) com abscessos neste tecido. As diferenças relativamente aos resultados obtidos por Azevedo em 2016 (30%) podem explicar-se pelo facto de apenas nos ter sido possível fazer os cortes profundos ao longo do fémur e escápula em 22 carcaças. Neste sentido, a desmancha especializada (*deboning*) da carcaça poderia auxiliar o MVO no momento de averiguar a existência de abscessos musculares nos casos crónicos, havendo nestes casos a possibilidade de aprovar a carcaça e vísceras (Azevedo, 2016; Bækbo *et al.*, 2016).

Relativamente aos casos em estudo, foram também identificados abscessos nos membros em 5% (n=2) das carcaças, localização já descrita por Bækbo *et al.* (2016), que reportaram a presença de 11,8% dos abscessos em membros dianteiros e 8,4% dos abscessos nos membros posteriores das carcaças enviadas para desmancha especializada (Bækbo *et al.*, 2016).

A zona torácica foi um dos locais onde foi detetado maior número de abscessos após desmancha da carcaça (42%) nos estudos de Bækbo *et al.* (2016) pelo que a existência de 4 carcaças com abscessos no tórax ou nos pulmões é um resultado expectável.

Foram detetadas 2 carcaças com abscessos no tecido subcutâneo, 1 carcaça com abscesso no intestino e outra carcaça com 2 abscessos na gordura subcutânea (toucinho). Os abscessos encontrados no tecido conjuntivo subcutâneo e gordura subcutânea (toucinho) poderão dever-se à administração de fármacos naqueles locais, não podendo, contudo, ser descartado o papel da disseminação hematogénea dos agentes infecciosos nestes casos (Zachary, 2017).

Na altura de efetuar a inspeção *post mortem* os MVO que suspeitem de OVP devem, portanto, observar as zonas mais comumente afetadas por abscessos, como a zona paravertebral à vertebra afetada, o tecido muscular na zona visível e profunda da carcaça (através de cortes profundos ao longo do fémur e escápula), bem como analisar os membros da carcaça em causa (Bækbo *et al.*, 2016).

Na amostra em estudo, foi colhido material purulento de 13 carcaças e obtiveram-se 17 isolados,

dos quais foi possível identificar a espécie: 8 eram compatíveis com *Trueperella pyogenes*, 3 com *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *Equisimilis*, 2 com *Staphylococcus lentus*, 1 com *Arcanobacterium haemolyticum*, 1 com *Staphylococcus epidermidis* e os restantes 2 com *Staphylococcus haemolyticus*. Estes resultados estão de acordo com os de outros estudos sobre o assunto, já que as bactérias isoladas pertencem às famílias mais prevalentes neste tipo de lesões. *Trueperella pyogenes* foi a bactéria mais comum, tendo sido identificada em 8 dos 17 isolados (47%) em que foi possível identificar a espécie, sendo seguida dos géneros *Staphylococcus* spp. em 5 dos 17 (29,4%) e *Streptococcus* spp. em 3 (17,6%).

No estudo de Azevedo em 2016 *Trueperella pyogenes* foi identificada como a bactéria mais prevalente no pus proveniente de lesões de OVP. Também os géneros *Streptococcus* spp. (30%) e *Staphylococcus* spp. (5%) foram descritos (Azevedo, 2016).

Bækbo *et al.* (2016) referem que o género *Trueperella* spp. também foi o mais prevalente (30%), sendo imediatamente seguido de *Streptococcus* spp. (26,7%) e de *Staphylococcus* spp. (17,6%).

Trueperella pyogenes é um agente bacteriano responsável por infeções purulentas em suínos e outras espécies animais. As infeções causadas por este agente provocam prejuízos elevados no que diz respeito à venda de suínos para reprodução e abate (Jarosz, Grądzki, & Kalinowski, 2015). A infeção do ser humano por *Trueperella pyogenes* é pouco comum, ocorrendo sobretudo nos trabalhadores que contactam com animais e seus subprodutos (Levy *et al.*, 2009; Plamondon, Martinez, Raynal, Touchette, & Valiquette, 2007). No ser humano, este agente pode estar na origem de endocardite, sepsis ou dermatites piogénicas (Kavitha, Latha, Udayashankar, Jayanthi, & Oudeacoumar, 2010; Levy *et al.*, 2009).

Streptococcus dysgalactiae subsp. *Equisimilis* pode provocar lesões nos tecidos moles e pele como erisipela, celulite e fascíte necrosante, colocando a vida do paciente em risco e ainda síndrome do choque tóxico estreptocócico. As formas invasivas desta infeção têm sido frequentemente encontradas em pacientes idosos com morbididades subjacentes e com soluções de continuidade da camada cutânea (Rantala, 2014). Outros estudos sugerem ainda o papel desta espécie em infeções localizadas, como no caso de infeções superficiais da pele e tonsilites, não descartando o seu contributo em artrites, osteomielites, pleuropneumonias, peritonites, abscessos intra-abdominais e epidurais, meningite e endocardite (A. Jensen & Kilian, 2012).

Staphylococcus lentus pode ser encontrado em infeções em animais, contudo, raramente é reportado como um agente patogénico em seres humanos. Os sinais clínicos observados nas infeções deste tipo incluem leucocitose, febre, dor, sensibilidade aumentada, edema, que responde de forma positiva à antibioterapia dirigida (Mazal & Sieger, 2010).

Staphylococcus haemolyticus é uma bactéria com elevada resistência à antibioterapia, frequentemente presente na microbiota da pele, podendo ser isolada das axilas, períneo e zona inguinal dos seres humanos. Septicémia, peritonite, otite, infeções do trato urinário, infeções nosocomiais e associadas a pacientes imunodeprimidos ou sujeitos a implantes médicos são algumas das consequências deste agente bacteriano (Barros, Lemos, Souto-Padrón, & Giambiagi-de Marva, 2015; Czekaj, Ciszewski, & Szewczyk, 2015; Takeuchi *et al.*, 2005).

Por vezes *Trueperella pyogenes* é erradamente identificada como *Arcanobacterium haemolyticum* devido a estas espécies apresentarem resultados muito similares testes bioquímicos, porém existem relatos do seu isolamento em suínos (Suvajdžić, Ašanin, Knežević, & Košarčić, 2002).

Arcanobacterium haemolyticum pode provocar faringite aguda e lesões cutâneas, sendo que em alguns casos pode dar origem a septicémia, osteomielite, abscessos cerebrais e endocardite (Miyamoto *et al.*, 2015).

Há que ressaltar que os agentes encontrados, apesar de provocarem doença no ser humano, esta não decorre da ingestão de alimentos contaminados com estes microrganismos.

Estudos de Bækbo *et al.* (2016) referem ainda que nas carcaças que apresentavam lesões purulentas indicativas de um processo crónico de OVP, 83% das amostras de tecido muscular analisadas eram estéreis, sendo que nas amostras que apresentavam agentes bacterianos, o agente mais frequentemente isolado era *Ralstonia pickettii*, uma bactéria indicativa de contaminação ambiental. Assim, alguns autores afirmam que nas carcaças isentas de abscessos musculares e viscerais, após confirmação da cronicidade do processo inflamatório e de que a saúde dos consumidores não seria posta em causa, estas podem ser sujeitas a desmancha especializada (*deboning*) de modo a assegurar a inexistência de outros abscessos ou a reprovação parcial, podendo ser colocadas no mercado (Azevedo, 2016; Bækbo *et al.*, 2016).

Atualmente em Portugal, procede-se à rejeição total das carcaças e vísceras provenientes de animais afetados por lesões de OVP, pelo que a totalidade das amostras analisadas (n=40) foi totalmente rejeitada para consumo humano. Foram sujeitas a escrutínio 31 carcaças e distribuídas por duas classes conforme o processo inflamatório apresentava características agudas ou crónicas. As 17 amostras identificadas como pertencentes a um processo inflamatório agudo, devem ser reprovadas totalmente por constituírem perigo para a saúde pública (Regulamento Europeu (CE) N.º 854/2004).

Utilizando os critérios anteriormente enunciados, 7 das 14 amostras com inflamações crónicas seriam aprovadas para consumo após serem sujeitas a reprovação parcial da zona afetada, o que

está de acordo com trabalhos efetuados sobre o assunto (Azevedo, 2016). De acordo com os resultados obtidos e admitindo que apenas 45% das amostras seriam afetadas por um processo inflamatório crónico, e que das amostras crónicas metade seriam parcialmente reprovadas, o sistema que poderia originar mais proveitos económicos seria o da reprovação das zonas afetadas por lesões de OVP.

A reprovação das zonas afetadas não exige infraestruturas adicionais nem um número superior de trabalhadores, exige poucos custos adicionais e a salubridade da carne não é posta em causa. No que diz respeito à desmancha especializada (*deboning*) das carcaças, este procedimento originou despesas no valor de 3.000.000 € e está ainda associado à dedução de 33% do preço final das carcaças na Dinamarca (Bækbo *et al.*, 2015, 2016).

Os desafios à implementação da reprovação parcial nos casos de OVP encontram-se na correta distribuição das carcaças afetadas por OVP em 2 categorias: Aguda ou Crónica. Neste sentido, para que a eventual implementação deste processo não coloque em causa a Saúde Pública, deveriam ser criadas linhas orientadores baseadas numa análise de risco de âmbito nacional, para que se possa julgar o processo inflamatório com maior exatidão.

5. Conclusão

A Inspeção Sanitária é fundamental para a produção de carnes cujas propriedades organoléticas, critérios de higiene e salubridade cumpram os requisitos impostos por lei. A OVP é uma das principais ameaças à salubridade da carne, constituindo a maior causa de reprovação total nos suínos, o que acarreta custos significativos para a atividade económica.

Na presente dissertação de mestrado, foram analisados os dados provenientes de 40 carcaças registadas durante o período de estágio curricular, tendo sido, de um modo geral possível cumprir os objetivos propostos.

As vértebras mais afetadas foram as torácicas e as sacrais, pelo que o MVO deve averiguar de forma minuciosa estas zonas caso suspeite que a carcaça possa estar afetada por OVP devido a ter observado mordedura de cauda ou por outros fatores. As vértebras T1, T2, L7, S1, S2 e S3 devem ser observadas com especial cuidado devido ao seu frequente envolvimento nesta doença.

Quando surge uma carcaça com mordedura de cauda na zona da serra, o operador deve estar avisado para a possibilidade da mesma estar afetada por OVP, tomando as devidas providências (avisar o MVO da mordedura e após a divisão da carcaça efetuar a esterilização da serra) para que se evitem contaminações cruzadas. Nos casos em que as lesões presentes induzem o MVO em incerteza acerca da presença de OVP, a avaliação e pesquisa de abcessos paravertebrais através da palpação e incisão podem auxiliar na sua determinação. O MVO deve ainda estar atento a explorações reincidentes, visto que as condições de BEA e manejo poderão ser melhoradas.

O escrutínio dos dados e parâmetros analisados visam contribuir para uma melhor compreensão da OVP, bem como o seu impacto sanitário na segurança das carnes.

Os dados presentes em diversos estudos, sugerem que as carnes provenientes de animais com lesões de OVP crónicas podem ser sujeitos a desmancha, ou a reprovação parcial das zonas afetadas sem que ocorra um aumento do risco para a saúde dos consumidores. No presente estudo, nas carcaças analisadas microbiologicamente não foram encontrados isolados que pudessem provocar toxinfecção alimentar e segundo os critérios previamente descritos para classificar as carcaças, 45% apresentavam características de um processo de OVP crónico.

A reprovação parcial das áreas afetadas poderá ser a decisão sanitária que traz mais vantagens à suinicultura nacional, visto que é uma medida sanitária tão segura como a desmancha da carcaça, possui baixo custo económico e não requer instalações ou trabalhadores adicionais. Contudo, até ser realizado um estudo a nível nacional com um número de casos representativo, a decisão da

reprovação total das carcaças afetadas por OVP deve ser mantida em vigor.

Uma eventual alteração da corrente decisão sanitária deve ser acompanhada de uma análise de risco de âmbito nacional, passando depois por alterações dos critérios em vigor, especificando o modo de atuar nos casos de OVP. Devem ainda ser estabelecidas linhas orientadoras de modo a caracterizar as lesões em agudas ou crónicas, para que os pareceres sanitários sejam efetuados com uma base científica uniforme.

Bibliografia

- Alban, L., Steenberg, B., Petersen, J.V. & Jensen, S. (2010). Is palpation of the intestinal lymph nodes a necessary part of meat inspection of finisher pigs? *The Danish Agriculture & Food Council*.
- Azevedo, J. (2016). *Inspeção Sanitária em Suínos: Contribuição para o estudo das osteomielites vertebrais em suínos abatidos para consumo*. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Vila Real: Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Bækbo, A. K., Petersen, J. V., Larsen, M. H., & Alban, L. (2015). Handling of chronic cases of pyaemia/osteomyelitis in finishing pigs in Denmark – is de-boning necessary to maintain food safety? *Safe Pork Epidemiology and Control of Hazards in Pork Production Chain – One Health Approach under a Concept of Farm to Fork*. <https://doi.org/10.31274/safepork-180809-272>
- Bækbo, A. K., Petersen, J. V., Larsen, M. H., & Alban, L. (2016). The food safety value of de-boning finishing pig carcasses with lesions indicative of prior septicaemia. *Food Control*, 69, 177–184. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.04.030>
- Barros, E. M., Lemos, M., Souto-Padrón, T., & Giambiagi-de Marva, M. (2015). Phenotypic and genotypic characterization of biofilm formation in *Staphylococcus haemolyticus*. *Current Microbiology*, 70(6), 829–834. <https://doi.org/10.1007/s00284-015-0794-x>
- Berendt, T., & Byren, I. (2004). Bone and joint infection. *Clinical Medicine*, 4(6), 510–518. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15656476>
- Brady, R. A., Leid, J. G., Calhoun, J. H., Costerton, J. W., & Shirtliff, M. E. (2008). Osteomyelitis and the role of biofilms in chronic infection. *FEMS Immunology & Medical Microbiology*, 52(1), 13–22. <https://doi.org/10.1111/j.1574-695X.2007.00357.x>
- Bolsa do Porco (2019a). Cotação da carcaça de suíno. Acedido em Fev. 10, 2019, em www.3tres3.com.pt/cotacoes-do-suino/portugal-bolsa-do-porco-do-montijo
- Bolsa do Porco (2019b). Evolução do efetivo nacional. Acedido em Fev. 10, 2019, em www.3tres3.com.pt/estadisticas_suino/graficos/#5
- Brunberg, E., Wallenbeck, A., & Keeling, L. J. (2011). Tail biting in fattening pigs: Associations between frequency of tail biting and other abnormal behaviours. *Applied Animal Behaviour Science*, 133(1–2), 18–25. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.04.019>
- Calhoun, J., Manring, M. M., & Shirtliff, M. (2009). Osteomyelitis of the long bones. *Seminars in Plastic Surgery*, 23(2), 59–72. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1214158>
- Ciampolini, J., & Harding, K. G. (2000). Pathophysiology of chronic bacterial osteomyelitis. Why do antibiotics fail so often? *Postgraduate Medical Journal*, 76(898), 479–483. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10908375>

- Collins, D. S., & Huey, R. J. (2015). *Gracey's Meat Hygiene: Eleventh Edition*. (D. S. Collins & R. J. Huey, Eds.), *Gracey's Meat Hygiene: Eleventh Edition*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118649985>
- Czekaj, T., Ciszewski, M., & Szewczyk, M. (2015). Staphylococcus haemolyticus – an emerging threat in the twilight of the antibiotics age. *Microbiology*, 161, 2061–2068. <https://doi.org/10.1099/mic.0.000178>
- D'Eath, R. B., Arnott, G., Turner, S. P., Jensen, T., Lahrmann, H. P., Busch, M. E., ... Sandøe, P. (2014). Injurious tail biting in pigs: How can it be controlled in existing systems without tail docking? *Animal*, 8(9), 1479–1497. <https://doi.org/10.1017/S1751731114001359>
- Daniel, F. (2018). *Inspecção Sanitária de Ungulados e Aves - Eficácia do Método de Inspecção Visual em Suínos*. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Évora: Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Medicina Veterinária - Universidade de Évora.
- Dias, S. (2018). *Bem estar animal e as lesões pós-morte em suínos*. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade de Lisboa.
- Dyce, K., Sack, W., & Wensing, C. (2018). *Textbook Of Veterinary Anatomy* (5th ed.). Elsevier – Health Sciences Division.
- EFSA. (2011). Scientific opinion on the public health hazards to be covered by inspection of meat (swine). *EFSA Journal*, 9(10), 2351. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2011.2351>
- Garcia-Diez, J., & Coelho, A. C. (2014). Causes and factors related to pig carcass condemnation. *Veterinari Medicina*, 59(4), 194–201. <https://doi.org/10.17221/7480-VETMED>
- Garcia, B. M. (2006). *Higiene e inspección de carnes* (2nd ed.). Espanha: Ediciones Diaz de Santos.
- Gil, J. I. (2000). *Manual de Inspecção Sanitária de Carnes, I Volume* (2nd ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Green L.E., Mendl M., Nicol C.J., & Moinard C. (2003). A case control study of on-farm risk factors for tail biting in pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 81(81), 333–355. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00276-9](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00276-9)
- Healy, B., & Freedman, A. (2006). Infections. *BMJ*, 332(7545), 838–841. <https://doi.org/10.1136/bmj.332.7545.838>
- Heidorn, E., Utvik, K., Gengler, C., Alati, K., Collet, D., Attivissimo, V., & Colantonio, M. (2017). *Agriculture , forestry and fishery statistics 2017 edition*. <https://doi.org/10.2785/570022>
- Heinonen, M., Orro, T., Kokkonen, T., Munsterhjelm, C., Peltoniemi, O., & Valros, A. (2010). Tail biting induces a strong acute phase response and tail-end inflammation in finishing pigs. *Veterinary Journal*, 184(3), 303–307. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2009.02.021>
- Helder, O. (2012). *Inspecção Sanitária de Suínos: Contribuição para o estudo de lesões músculo-*

esqueléticas como causa de reprovação total. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Vila Real: Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

- Hunter, E. J., Jones, T. A., Guise, H. J., Penny, R. H. C., & Hoste, S. (2001). The relationship between tail biting in pigs, docking procedure and other management practices. *Veterinary Journal*, 161(1), 72–79. <https://doi.org/10.1053/tvj.2000.0520>
- INE. (2017). Grau de auto-aprovisionamento de carne. Disponível em https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000212&contexto=bd&selTab=tab2
- Jarosz, Ł. S., Grądzki, Z., & Kalinowski, M. (2015). Trueperella pyogenes infections in swine: clinical course and pathology. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 17(2), 395–404. <https://doi.org/10.2478/pjvs-2014-0055>
- Jensen, A., & Kilian, M. (2012). Delineation of Streptococcus dysgalactiae, its subspecies, and its clinical and phylogenetic relationship to Streptococcus pyogenes. *Journal of Clinical Microbiology*, 50(1), 113 LP-126. <https://doi.org/10.1128/JCM.05900-11>
- Jensen, L. K., Jensen, H. E., Koch, J., Bjarnsholt, T., Eickhardt, S., & Shirtliff, M. (2015). Specific antibodies to Staphylococcus aureus biofilm are present in serum from pigs with osteomyelitis. *In Vivo*, 29(5), 555–560.
- Kavitha, K., Latha, R., Udayashankar, C., Jayanthi, K., & Oudeacoumar, P. (2010). Three cases of Arcanobacterium pyogenes associated soft tissue infection. *Journal of Medical Microbiology*, 59, 736–739. <https://doi.org/10.1099/jmm.0.016485-0>
- Kopper, G., Calderón, G., Schneider, S., Domínguez, W., & Gutiérrez, G. (2009). Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico. *Informe Técnico Sobre Ingeniería Agrícola y Alimentaria*, 18–109. Disponível em <http://www.fao.org/3/a-i0480s.pdf>
- Kritas, S. K., & Morrison, R. B. (2007). Relationships between tail biting in pigs and disease lesions and condemnations at slaughter. *Veterinary Record*, 160(5), 149–152. <https://doi.org/10.1136/vr.160.5.149>
- Kruse, A. B., Larsen, M. H., Skou, P. B., & Alban, L. (2015). Assessment of human health risk associated with pyaemia in Danish finisher pigs when conducting visual-only inspection of the lungs. *International Journal of Food Microbiology*, 196. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2014.11.017>
- Levy, C. E., Pedro, R. J., Von Nowakowski, A., Holanda, L. M., Brocchi, M., & Ramo, M. C. (2009). Arcanobacterium pyogenes sepsis in farmer, Brazil. *Emerging Infectious Diseases*, 15, 1131–1132.
- Lew, D. P., & Waldvogel, F. A. (2004). Osteomyelitis. *The Lancet*, 364(9431), 369–379. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)16727-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)16727-5)
- Mader, J. T., Mohan, D., & Calhoun, J. (1997). A practical guide to the diagnosis and management

of bone and joint infections. *Drugs*, 54(2), 253–264. <https://doi.org/10.2165/00003495-199754020-00004>

Martínez, J., Jaro, P. J., Aduriz, G., Gómez, E. A., Peris, B., & Corpa, J. M. (2007). Carcass condemnation causes of growth retarded pigs at slaughter. *Veterinary Journal*, 174(1), 160–164. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2006.05.005>

Matos, R., Torres, G., Rpsabal, E., Fernandez, O., Rodríguez Matos, A., Guzmán Torres, E., ... Otero Fernández, M. (2005). Peligros biológicos e inocuidad de alimentos. *Revista Electrónica de Veterinaria. (REDVET)*, VI, 9. Disponível em <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090905.html>

Maxie, M. G. (2016). *Jubb, Kennedy, and Palmer's Pathology Of Domestic Animals*. (G. Maxie, Ed.) (6th ed.). St. Louis: Elsevier Ltd.

Mazal, C., & Sieger, B. (2010). Staphylococcus lentus: The troublemaker. *International Journal of Infectious Diseases*, 14(1), 397. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijid.2010.02.502>

Miradouro, C. (2015). *Serviço de Segurança Alimentar Executado pelo Médico Veterinário*. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Évora: Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Medicina Veterinária - Universidade de Évora.

Miyamoto, H., Suzuki, T., Murakami, S., Fukuoka, M., Tanaka, Y., Kondo, T., ... Osawa, H. (2015). Bacteriological characteristics of Arcanobacterium haemolyticum isolated from seven patients with skin and soft-tissue infections. *Journal of Medical Microbiology*, 64, 369–374. <https://doi.org/10.1099/jmm.0.000038>

Moeller, S., & Crespo, F. L. (2009). Overview of world swine and pork production. *Agricultural Sciences*, 1, 195–208.

Ninios, T., Lundén, J., Korkeala, H., & Fredriksson-Ahomaa, M. (Eds.). (2014). *Meat Inspection and Control in the Slaughterhouse*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118525821>

Palma, D. A. N. (2010). *Os pré-requisitos para a implementação de um HACCP num matadouro de ungulados domésticos*. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Técnica de Lisboa.

Panteli, M., Giannoudis, P. (2016). Chronic osteomyelitis: what the surgeon needs to know. *Effort Open Reviews*, 1, 128-135

Plamondon, M., Martinez, G., Raynal, L., Touchette, M., & Valiquette, L. (2007). A fatal case of Arcanobacterium pyogenes endocarditis in a man with no identified animal contact: case report and review of the literature. *European Journal of Clinical Microbiology Infectious Diseases*, 26, 663–666.

Rantala, S. (2014). Streptococcus dysgalactiae subsp. equisimilis bacteremia: an emerging infection. *European Journal of Clinical Microbiology Infectious Diseases*, 33(8), 1303–1310. <https://doi.org/10.1007/s10096-014-2092-0>

- Regulamento (CE) n.º 1774/2002 de 3 de Outubro de 2002. *Jornal Oficial da União Europeia*. N.º L273. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. Bruxelas.
- Regulamento (CE) n.º 853/04 de 29 de Abril de 2004, *Jornal Oficial da União Europeia*. N.º L139/55. Parlamento Europeu e o Conselho da União Europeia. Bruxelas.
- Regulamento (CE) n.º 854/2004 de 29 de Abril de 2004. *Jornal Oficial da União Europeia*. N.º L139. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. Bruxelas.
- Regulamento (CE) n.º 1/2005 de 22 de Dezembro de 2004. *Jornal Oficial da União Europeia*. N.º L3. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. Bruxelas.
- Regulamento (CE) n.º 1099/2009 de 24 de Setembro de 2009. *Jornal Oficial da União Europeia*. N.º L303. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. Bruxelas.
- Regulamento (CE) n.º 219/2014 de 7 de Março de 2014. *Jornal Oficial da União Europeia*. N.º L69. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. Bruxelas.
- Regulamento (CE) n.º 625/2017 de 15 de Março de 2017. *Jornal Oficial da União Europeia*. N.º L95. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. Bruxelas.
- Rowen, F., Wilke, W., & Anna, F. (2009). *Anatomy and Physiology of Farm Animals* (7th ed.). Wiley-Blackwell.
- Saloniemi, H., Ahlström, S., Häkkinen, T., Valros, A., & Rintala, H. (2004). The prevalence of tail damage in slaughter pigs in Finland and associations to carcass condemnations. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science*, 54(4), 213–219. <https://doi.org/10.1080/09064700510009234>
- Schrøder-Petersen, D. L., Heiskanen, T., & Ersbøll, A. K. (2004). Tail-in-mouth behaviour in slaughter pigs, in relation to internal factors such as: Age, size, gender, and motivational background. *Acta Agriculturae Scandinavica - Section A: Animal Science*, 54(3), 159–166. <https://doi.org/10.1080/09064700410003835>
- Schrøder-Petersen, D. L., Simonsen, H. B., & Lawson, L. G. (2003). Tail-in-mouth behaviour among weaner pigs in relation to age, gender and group composition regarding gender. *Acta Agriculturae Scandinavica - Section A: Animal Science*, 53(1), 29–34. <https://doi.org/10.1080/09064700310002017>
- Schrøder-Petersen, D. L., & Simonsen, H. B. (2001). Tail biting in pigs. *The Veterinary Journal*, 162, 196–210. <https://doi.org/doi.org/10.1053/tvjl.2001.0605>
- Scollo, A., Di Martino, G., Bonfanti, L., Stefani, A. L., Schiavon, E., Marangon, S., & Gottardo, F. (2013). Tail docking and the rearing of heavy pigs: The role played by gender and the presence of straw in the control of tail biting. Blood parameters, behaviour and skin lesions. *Research in Veterinary Science*, 95(2), 825–830. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2013.06.019>

- Shimshony, a, & Chaudry, M. M. (2005). Slaughter of animals for human consumption. *Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)*, 24(2), 693–710. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16358520>
- Sinisalo, A., Niemi, J. K., Heinonen, M., & Valros, A. (2012). Tail biting and production performance in fattening pigs. *Livestock Science*, 143(2–3), 220–225. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2011.09.019>
- Sutherland, M. A., Bryer, P. J., Krebs, N., & McGlone, J. J. (2008). Tail docking in pigs: Acute physiological and behavioural responses. *Animal*, 2(2), 292–297. <https://doi.org/10.1017/S1751731107001450>
- Suvajdžić, L., Ašanin, R., Knežević, N., & Košarčić, S. (2002). Characterization of *Arcanobacterium haemolyticum* isolates originating from pneumonic piglets, the first isolates from piglet lungs in Yugoslavia. *Acta Veterinaria*, 52(4), 223–234.
- Takeuchi, F., Watanabe, S., Baba, T., Yuzawa, H., Ito, H., Morimoto, Y., & Kuroda, M. (2005). Whole-genome sequencing of *Staphylococcus haemolyticus* uncovers the extreme plasticity of its genome and the evolution of human-colonizing *Staphylococcal* species. *Journal of Bacteriology*, 187(21), 7292–7308. <https://doi.org/10.1128/JB.187.21.7292-7308.2005>
- Vieira-Pinto, M., Esteves, A., Saraiva, C., Fontes, C., & Martins, C. (2013). Inspeção Sanitária de suínos em matadouro. Definições, conceitos e critérios de inspeção. *Sociedade Científica de Suinicultura*, 8.
- Walker, P. K., & Bilkei, G. (2006). Tail-biting in outdoor pig production. *Veterinary Journal*, 171(2), 367–369. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2004.10.011>
- Webb, L. X., Wagner, W., Carroll, D., Tyler, H., Coldren, F., Martin, E., & MCSIR. (2007). Osteomyelitis and intraosteoblastic *Staphylococcus aureus*. *Journal of Surgical Orthopaedic Advances*, 16(2), 73–78.
- Wood, J. D., Enser, M., Fisher, A. V., Nute, G. R., Sheard, P. R., Richardson, R. I., ... Whittington, F. M. (2008). Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. *Meat Science*, 78(4), 343–358. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2007.07.019>
- Zachary, J. (2017). *Pathologic Basis of Veterinary Medicine* (6th ed.). St. Louis: Elsevier Ltd.
- Zonderland, J. J., Wolthuis-Fillerup, M., van Reenen, C. G., Bracke, M. B. M., Kemp, B., Hartog, L. A. den, & Spoolder, H. A. M. (2008). Prevention and treatment of tail biting in weaned piglets. *Applied Animal Behaviour Science*, 110(3–4), 269–281. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.04.005>